REVUE
DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE
DE
FRANCE

TOME XXXI - 1952

Bulletin trimestriel de la Société de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France

SIÈGE SOCIAL : INSTITUT PASTEUR
25, RUE DU DOCTEUR-ROUX, PARIS (XV^e^)

Ouvrage publié avec le concours du
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

LIBRAIRIE LE FRANÇOIS
91, Bd. SAINT-GERMAIN — PARIS (VI^e^)

SOMMAIRE

CHEVAUGEON (J.) : Maladies des plantes cultivées en deux régions d'A. O. F., p. 3. — MARTIN (H.) : Observations sur *Ceratitis capitata* en Provence, p. 52. — SMIRNOFF (W.) : *Aspidiotiphagus lounsburyi* au Maroc, p. 63. — *Bibliographie*, p. 70.

MALADIES DES PLANTES CULTIVÉES EN MOYENNE-CASAMANCE ET DANS LE DELTA CENTRAL NIGÉRIEN

PAR

J. CHEVAUGEON

Au cours de deux missions successives qui nous furent confiées par l'Office de la recherche scientifique outre-mer auprès de deux grandes organisations agricoles d'A.O.F., il nous a été donné de recueillir, d'août à novembre 1951, les premiers éléments d'un inventaire systématique des maladies des plantes cultivées en Moyenne-Casamance et dans le Delta Central Nigérien.

La liste de ces végétaux est sensiblement la même dans les deux régions mais si les hôtes sont les mêmes, par contre les parasites varient en fonction des modes de culture et des milieux naturels.

La Compagnie Générale des Oléagineux Tropicaux s'est puissamment implantée, en amont de Sédhiou, sur un plateau faiblement vallonné, entre la rive nord de la Casamance et la rivière Sangrougrou. De ce plateau couvert de débris très denses d'une forêt demi-sèche à *Parinari excelsa* ou à *Daniella*, la C.G.O.T. fait un « bocage à grande échelle » (21) voué à l'arachide. Les sols appartiennent à deux types principaux : les plus nombreux sont

beiges et favorables à l'arachide, mais battants; les autres, qui tapissent les dépressions, sont rouges et plus argileux. Ils recèlent en profondeur une et, sans doute, deux carapaces latéritiques. En 160 ou 170 jours, de mai à novembre, ils reçoivent de 1.200 à 1.600 millimètres de pluie, ce qui favorise, dans les champs, une intense végétation herbacée, où domine *Pennisetum violaceum*. Le palmier à huile prospère sous ce climat subguinéen.

La présence d'une forêt dont les débris sont difficiles à extirper et le maintien d'un haut degré d'hygrométrie dans les cultures sarclées expliquent les particularités et l'intensité du parasitisme dans cette région.

A l'Office du Niger, au contraire, aucune culture n'est possible sans irrigation dans les sols alluvionnaires de la partie morte du delta nigérien, sur la rive gauche du fleuve. La cuvette qu'il a formée est faite d'une série de plaines aux bords relevés, aux sols très argileux, d'autant plus riches en éléments fins qu'on s'éloigne du cours actuel du Niger. Ces sols ne risquent aucune latéritisation.

Le climat varie du sud au nord, soudanien près du fleuve avec une seule saison humide de juin à octobre (630 mm à Ségou), un minimum moyen de température de 17° en décembre-janvier et des maxima moyens de 42° en mars-avril-mai, il devient sahélien dans la partie septentrionale du delta; l'hivernage y est plus court (500 mm à Kogoni), la saison sèche plus prononcée et les écarts de température plus importants. Le Baobab, les Acacias, les Combrétacées caractérisent une savane de plus en plus découverte à mesure qu'on s'élève vers le nord.

Les différences du milieu naturel de la Moyenne-Casamance et du Delta Central Nigérien sont à l'origine des différences des problèmes posés par les cryptogames présentes dans ces deux régions.

La forêt casamançaise abrite des Hyménomycètes, surtout Corticiacées et Polyporacées, et des Ascomycètes, que nous ne rencontrerons pas au Soudan. Les débris ligneux demeurés en place après le défrichement y constituent des foyers pour des saprophytes et aussi pour des parasites qui ne sont pas à redouter dans les plaines deltaïques.

Les arbres abattus, les souches moribondes, portent souvent *Microporus sanguineus* Heim, *Hexagonia tenuis* Hook, *Schizophyllum commune* Fries. Ce dernier se rencontre encore à la base des bouquets de Bambous. *Erythrina sp.* héberge fréquemment *Polystictus hirsutus* Fr.

Les débris ligneux de volume plus réduit sont attaqués par *Lentinus villosus* Klotzsch s'ils émergent partiellement du sol. S'ils sont entièrement recouverts, cette espèce fait place à des *Hypomyces*, à des *Fusarium* du groupe *Martiella*, et à une espèce

encore non déterminée du genre *Xylaria*, remarquable par la longueur de son pédicelle.

Il est à noter que le processus de délignification s'opère très lentement dans les sols de Moyenne-Casamance. Des fragments de bois sont encore intacts après une année de jachère nue et deux années de culture. Ce fait incite à la prudence lors de l'implantation de cultures arbustives et même de cultures annuelles : nous avons retrouvé les Corticiées de la forêt dans les débris ligneux enfouis dans les parcelles cultivées et ils ont fait, cette année, à partir de ces foyers, des dommages appréciables.

Les Champignons pathogènes, plus étroitement liés à des essences déterminées, sont plus discrets que les saprophytes. *Fomes lamaoensis* Murr. forme des manchons sur les racines d'*Albizzia* sp. et de *Bridelia micrantha*. Il a été noté une fois sur *Elaeis*. *Ganoderma laccatum* se rencontre sur *Khaya senegalensis*. *Ganoderma pseudoferreum* fructifie à la base de *Pterocarpus* et d'*Albizzia* âgés.

Corticium rolfsii (Sacc.) Curzi vit fréquemment aux dépens de *Mitracarpum verticillatum* et de *Merremia angustifolia*. *Corticium solani* (Prill. et Del.) Bourd. et Galz. a été trouvé sur *Borreria ramisparsa*.

A l'emplacement d'anciens villages, *Polyporus* cf. *coffeae* Wakefield vit très communément sur le pivot des *Cassia Tora*, en association avec *Pseudococcus* sp.

Sphaerostilbe repens B. et Br. a été récolté dans le sol superficiel à proximité immédiate d'*Erythrina* sp. Il est à l'origine du pourridié des agrumes.

Beaucoup de ces Champignons seront à nouveau cités dans l'inventaire des maladies des plantes cultivées en Casamance.

Nous examinerons successivement les affections des Graminées, des Légumineuses, des Euphorbiacées, des Solanées, des Malvacées, des Hespéridées, des Palmiers et du Sisal.

I. — GRAMINÉES

Sorgho :

Le Sorgho, en Casamance, héberge trois parasites notables : *Helminthosporium turcicum* Pass., *Ascochyta sorghina* Sacc., *Colletotrichum graminicola* (Ces.) Wilson.

Sa flore, au Soudan, est plus riche : en plus des trois espèces précédentes, elle comprend *Gloeocercospora sorghi* Bain et Edgerton, *Ramulispora sorghi* (Ell. et Ev.) Olive et Lefebvre, *Sphacelotheca sorghi* (Lk.) Clint., *S. cruenta* (Kuhn.) Potter et peut-être *S. holci-sorghi* (Rivolta) Cif.

Helminthosporium turcicum PASS.

Helminthosporium turcicum PASS. est plus abondant en Casamance qu'au Soudan sur les plantules et les plants adultes de *S. vulgare* et de *S. sudanense*.

Dans le Cercle de Sédhiou (Casamance), il attaque le Sorgho dès le semis. Les non-levées, importantes dans les champs des villages de Kounaya et de Diendé, lui sont, en grande partie, imputables. Il entraîne également la mort des plantules : de petites taches rouge pourpre ou brun jaunâtre selon les variétés cultivées couvrent les feuilles : elles s'élargissent, s'allongent, se rejoignent, rident les feuilles, puis les flétrissent. Aux derniers stades, les limbes virent au gris violacé. La plantule meurt ou, si l'attaque est moins sévère, elle demeure rabougrie et croît plus lentement que les plantules saines. Sur les plants adultes, les feuilles ne sont pas entièrement détruites. *H. turcicum* provoque des nécroses elliptiques très allongées, de 4 à 12 mm de large et de 2 à 9 cm de long, brun jaunâtre clair, puis olivâtre quand le parasite fructifie, mais toujours bordées de rouge pourpre foncé. Le vent et la pluie dispersent les spores qui vont infecter d'autres feuilles.

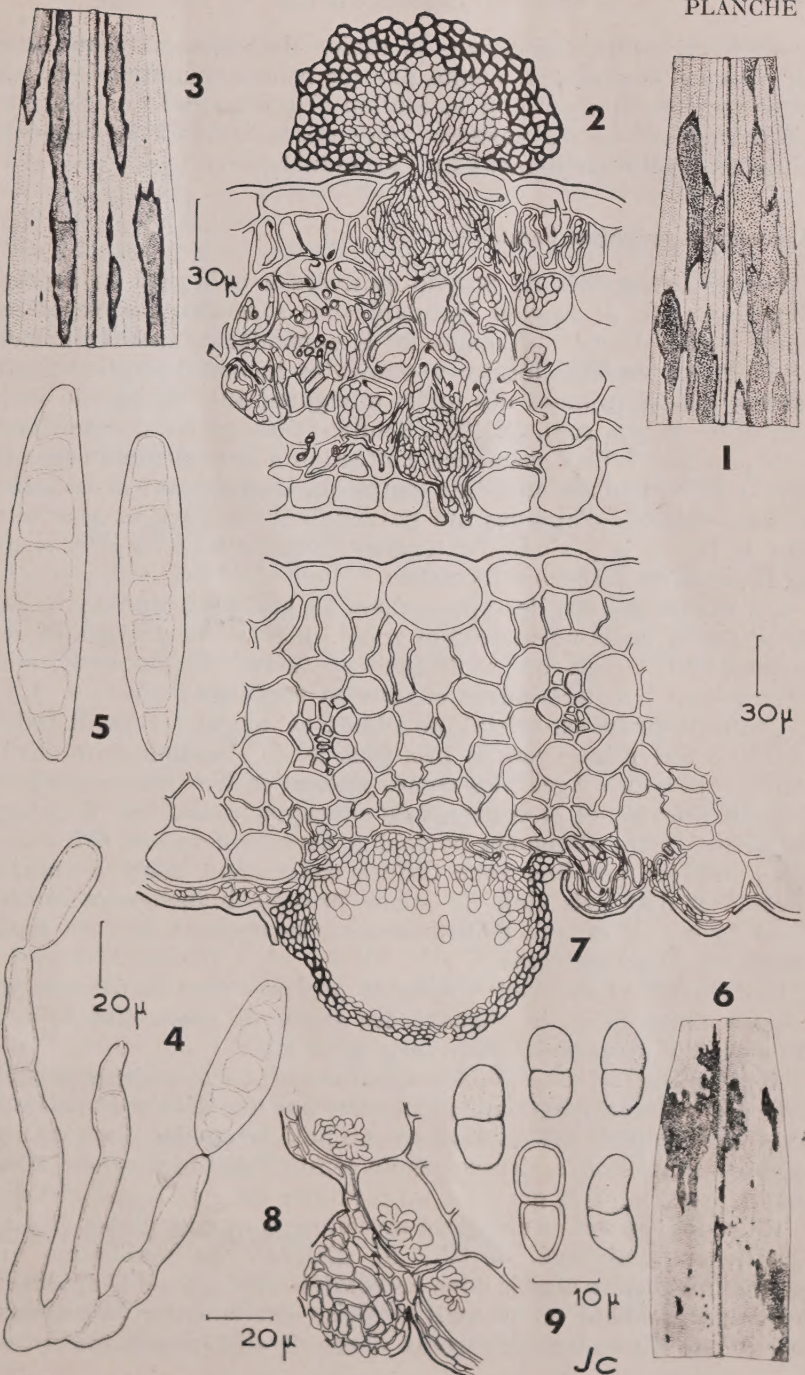
Les conidiophores naissent en bouquets de quelques éléments sur les deux faces des limbes. Ils sont trapus, un peu noueux, simples, bruns, cloisonnés, 56-130 × 7,5-16 µ. Les spores sont d'abord terminales, puis rejetées sur le côté par la croissance du conidiophore. Elles sont longuement ellipsoïdes, arrondies au sommet, plus aiguës à la base, 42-116 × 13-24 µ, et divisées par 0-8 cloisons.

Les rotations constituent un moyen de lutte assez peu efficace, car *H. turcicum* se conserve longtemps dans le sol, mais la désinfection des semences réduit l'incidence de la maladie sur les plantules et ralentit son extension (8).

Aux Etats-Unis, le Ministère de l'Agriculture recommande l'emploi de variétés de Sorgho dont la résistance a été contrôlée : Kafir, Kafir × Quadroon, Spur Feterita, Atlas, McLean, Gooseneck, Norkan, Denton, Cowper (14).

Légende de la planche I

FIG. 1 : *Ramulispora sorghi* (ELL. et EV.) OLIVE et LEFEBVRE, aspect macroscopique des nécroses foliaires. — FIG. 2 : Coupe transversale dans un limbe. — FIG. 3 : *Helminthosporium turcicum* PASS., aspect macroscopique. — FIG. 4 : Groupe de conidiophores et jeunes conidies. — FIG. 5 : Spores mûres. — FIG. 6 : *Ascochyta sorghina* SACCARDO., aspect macroscopique. — FIG. 7 : Coupe transversale dans un limbe. — FIG. 8 : Coupe transversale d'un limbe au niveau d'un jeune conceptacle. — FIG. 9 : Pycniospores.


3
2
30µ
1
5
30µ
7
20µ
4
6
8
20µ
9
10µ
Jc

Sur les rives du Niger, dans la région de Ségou, cette maladie est presque négligeable, même par temps très humide. Il serait intéressant de comparer, à la Station Expérimentale de Séfa, le comportement de ces variétés soudanaises à celui des variétés cultivées traditionnellement en Casamance.

Ascochyta sorghina SACC.

Toutes les variétés de Sorgho cultivées à Séfa et à la Station Expérimentale de Kogoni (Soudan) sont sensibles à cette affection : Fellah rouge et Congosané à panicules denses, M'Bambey AS 18 et les variétés locales à panicules lâches. Les plants présentent des symptômes dès qu'ils atteignent 10 à 20 cm de hauteur et les dégâts sont, en 1951, d'autant plus graves que le semis a été plus tardif. En Casamance, l'affection a brusquement regressé vers le 20 septembre, en même temps que disparaissaient les nombreuses colonies d'aphides qui parasitaient les Sorghos. Au Soudan, la fin de la période d'extension du parasite se situe à la fin de la seconde quinzaine d'octobre.

Les limbes des feuilles appartenant en général à des étages bas de la plante, mais normalement encore bien verts, présentent des ponctuations rouges qui s'allongent en fuseau de 1 à 4 cm, puis s'élargissent irrégulièrement et souvent confluent.

Quand le limbe est atteint dans toute sa largeur, ce point faible entraîne une pliure vers le bas, puis la dessiccation de toute la partie supérieure. Agées, les taches sèchent en leur centre qui peut devenir grisâtre, et se couvrent de conceptacles, surtout à la face inférieure. Elles atteignent parfois la nervure centrale. Elles sont alors limitées par une zone diffuse exactement rouge mercurochrome et d'un gris clair ou même presque blanches au centre. Dans ce cas, elles sont principalement localisées à la face supérieure où elles fructifient.

Les fructifications sont fortement proéminentes et donnent au toucher l'impression de rugosité des grains de sable, d'où le nom de « sable » proposé ici pour cette affection.

A la loupe, les conceptacles apparaissent hémisphériques, noir pourpre brillant, longtemps recouverts par des débris de cuticule. Très tardivement, ils s'ouvrent par un pore irrégulier, souvent une déchirure multilobée, située près du sommet de l'hémisphère, dans une dépression de la paroi ou au contraire sur une légère élevure.

En coupe, on note d'abord un mycélium sous-cuticulaire, hyalin, étroitement cloisonné, de 3,5 μ de diamètre au maximum, qui envoie des suçoirs digités dans les cavités cellulaires de l'épiderme inférieur, en même temps qu'il se divise activement et forme, sous la cuticule distendue, un stroma dense, hyalin, puis brun, à l'in-

térieur duquel se différencie une loge sporifère : la base du stroma demeure hyaline et donne, par divisions répétées, un massif de cellules plus petites que les cellules pariétales et qui portent une couche de sporophores simples, hyalins, longs de 8 μ au maximum.

Les spores sont hyalines, bicellulaires, oblongues-ellipsoïdes, souvent comprimées au niveau de la cloison : 15,6-21,5 × 5,0-8,8 μ, biguttulées à l'état jeune.

Les conceptacles ne dépassent pas 275 μ de diamètre et 210 μ de hauteur. Ils ne possèdent pas un pore nettement organisé et de dimension constante.

Les hyphes ne pénètrent que lentement les tissus internes : elles cheminent longuement dans la cuticule et, à l'emplacement des futurs conceptacles, elles écrasent les cellules épidermiques puis envahissent pauvrement les parenchymes ou bien, par la cuticule, elles pénètrent dans une chambre-stomatique.

Mais en avant des hyphes, les parois cellulaires se colorent en brun rouge intense, d'abord les cuticules, puis les faisceaux scléreux et plus tard les parenchymes.

Ces pycnides correspondent à la diagnose donnée par Saccardo pour *Ascochyta sorghina* (23) ainsi qu'aux photographies et à l'étude publiée par Leukel *et al.* aux Etats-Unis (14), étude reprise sans discussion par Sprague et Johnson dans leur travail récent sur les *Ascochyta* des Graminées aux U.S.A. (27).

Mais s'agit-il bien d'un *Ascochyta* vrai? La définition toujours admise du genre *Ascochyta* Libert donnée par Saccardo en 1884 est assez succincte et assez large pour contenir *A. sorghina*. Cette espèce est cependant profondément différente des *Ascochyta* typiques. Les spores bicellulaires hyalines sont bien d'un *Ascochyta*, mais le mycélium et les pycnides sous-cuticulaires, la présence de suçoirs, le manque de différenciation du pore l'en éloignent. Ces caractères sont homologues de ceux attribués aux Microthyriales et très précisément à la famille des Stigmatéacées. *A. sorghina* Sacc. paraît donc devoir être considéré comme le stade pycnide d'une Stigmatéacée encore à découvrir.

Aux Etats-Unis, Leukel *et al.* signalent un certain nombre de variétés peu sensibles : Schrock, Straightneck, Silvertop, MacLean, ou résistantes, Smith Milo-Kafir et l'hybride Dawn-Kafir × (Kansas Orange × Milo). Ce dernier serait résistant au « sable », à l'anthracnose, à la rouille et au charbon.

Colletotrichum graminicola (Ces.) Wilson.

L'anthracnose paraît commune sur la plupart des variétés de Sorgho cultivées en Afrique occidentale, sur les Sorghos sucrés et sur les hybrides *Sorghum vulgare* × *S. sudanense*.

Elle se manifeste soit sur les feuilles seules, soit sur les feuilles, les tiges et les racines.

Les premières taches foliaires apparaissent sur les plantules et s'étendent à toutes les feuilles successivement. A un stade jeune, ponctuations rouge pourpre ou petites plages irrégulièrement elliptiques, elles sont indistinguables des jeunes taches d'helminthosporiose ou de maladies zonées. Plus tard, elles s'élargissent et s'allongent en devenant un peu aiguës et faiblement denticulées aux extrémités. Elles sont légèrement déprimées avec les faisceaux conducteurs bien marqués, jaune pâle à gris brun au centre, limitées par une bordure rouge pourpre à brun pourpre parfois diffuse. Ces taches élémentaires confluent et, dans des conditions favorables, peuvent envahir la feuille en entier.

Les acervules apparaissent tardivement au centre sous forme de ponctuations grisâtres ou fuligineuses.

Les mêmes taches sont fréquentes sur les gaines.

A la surface des tiges, elles traduisent une affection interne qui débute soit au niveau de la couronne, soit sur un entrenœud inférieur, parfois à la faveur d'une fissure des couches externes du sclérenchyme. Les hyphes gagnent les faisceaux conducteurs et, par les vaisseaux, s'étendent rapidement jusqu'aux panicules. Des portions de tiges nécrosées virent au rouge vif ou pourpré; leur base s'évide et la cavité est souvent envahie par le mycélium, tandis que l'obstruction des trachées entraîne la décoloration prématurée des parties supérieures non encore envahies.

Comme les taches foliaires, les taches des tiges se décolorent en leur centre avant l'apparition des acervules sporifères.

En Casamance, si l'attaque est sévère, les tiges, spongieuses et molles, se rompent à mi-hauteur ou au cinquième ou sixième entrenœud au-dessus du sol.

Les acervules de *C. graminicola* sont le plus souvent épiphylles, lenticulaires ou allongés, noirs, de 150 à 200 µ de diamètre. Les sporophores portent des conidies apicales droites ou, beaucoup plus fréquemment, falciformes, franchement effilées à l'apex, hyalines, monocellulaires, 20-36 × 3,5 µ, le plus souvent 24,0 × 3,6-4,0 µ.

De très nombreuses soies sont mêlées aux conidiophores. Elles sont brunes, septées et mesurent, sur nos échantillons, de 49 à 125 µ de haut. La cellule basale est enflée en une sorte de bulbe de 6,0 à 8,5 µ de diamètre, contre 3,0 à 4,8 µ dans la partie médiane. L'apex des soies est plus clair et légèrement effilé : 2,0-2,8 µ.

Colletotrichum graminicola hiverne sur les graines et leurs enveloppes et dans les tiges laissées à terre ou enfouies après la récolte.

D'autres graminées, *Eragrostis* ou *Paspalum*, peuvent également servir d'intermédiaires d'une campagne à l'autre.

Lorsque les spores germent à la surface des feuilles, l'hyphe germinative forme d'abord un appressorium, perfore la cuticule puis développe un suçoir simple dans la cellule épidermique. Le mycélium inter et surtout intra-cellulaire se développe ensuite rapidement : 2,3-3,8 µ, septé, faiblement coloré en brun jaune clair dans les cellules épidermiques, hyalin et guttulé dans les tissus internes.

Castellani, qui a étudié *C. graminicola* sur *Eragrostis tef* en Afrique orientale, recommande la désinfection des semences (5).

In vitro, Leben et Keitt (13) ont noté l'action antagoniste d'un actinomycète du genre *Streptomyces*.

Lohman a constaté, aux Etats-Unis, que les variétés Sumac, White African, Early Folger, sont assez résistantes tandis que Honey, Hodo et Sugar Drip sont très sensibles.

Gloeocercospora sorghi Bain et Edgerton.

La maladie des taches zonées, aussi commune au Soudan qu'en Casamance, fut confondue jusqu'en 1942 avec la « suie » du sorgho provoquée par *Ramulispora sorghi* (Ell. et Ev.) Olive et Lefebvre.

Les deux micromycètes présentent une ressemblance étroite mais les caractères macroscopiques des deux désordres sont bien individualisés. La maladie des taches zonées débute par des lésions humides, rougeâtres et brunâtres, parfois limitées par un étroit halo vert pâle, le long des marges ou au centre des limbes.

Ces taches confluent et forment des plages de plusieurs centimètres de diamètre, irrégulières ou grossièrement semi-circulaires. Lorsque l'infection est bien établie, elles sont brun très clair et bordées de rouge clair ou de brun pourpre selon les variétés de Sorgho attaquées, les zones claires alternant avec les bandes foncées.

Le centre des taches élémentaires se teinte très discrètement de rosâtre, d'orangé ou de saumon lorsque les sporodochies émergent à travers les stomates. Cette localisation particulière des fructifications explique leur apparition en lignes très régulièrement espacées et parfaitement droites, parallèlement aux faisceaux conducteurs.

Les hyphes hyalines qui circulent dans les tissus internes du limbe traversent les stomates et se ramifient en bouquets au-dessus de l'ostiole sans jamais former un véritable stroma.

Les conidiophores sont étroitement serrés, hyalins, parfois noueux, simples ou plus rarement ramifiés, 5,0-12,8 × 2,1-3,8 µ.

Les conidies, très abondantes, sont liées en une masse muqueuse brillamment colorée. Mais, prises isolément, elles sont hyalines, filiformes, droites ou très fortement courbées, 22-165 × 1,3-3,5 μ.

Aux Etats-Unis, où l'affection a été particulièrement étudiée, et au Tanganyika, les tissus internes des lésions âgées renferment des sclérotes noirs de 1 à 2 dixièmes de millimètre.

En Casamance et au Soudan, nous avons seulement noté que les hyphes internes dans les vieilles nécroses étaient particulièrement nombreuses autour des faisceaux conducteurs et s'agglomeraient en pelotons de quelques articles, mais ces formations n'ont jamais la valeur d'un sclérote.

Les conidies germent en moins de 5 heures, dans l'eau, à 28°-30° C, chaque cellule donnant naissance à un tube germinatif. Selon Bain et Edgerton, ces tubes pénètrent par les stomates et les premiers symptômes sont visibles 24 heures après l'inoculation.

L'importance des dégâts ne peut être évaluée, mais lorsque les plants sont si sévèrement attaqués que les feuilles meurent prématurément, leur rendement en grain ou leur valeur fourragère sont incontestablement réduits. Au Venezuela, les variétés Kafir Schrock Improved, Kafir Black Hull et White Kafir sont très peu attaquées (9).

Le fait que *Gloeocercospora sorghi* a été rencontré sur les glumes et les semences incite à penser que leur désinfection peut prévenir l'extension de la maladie.

Aucune mesure de lutte directe n'a encore été proposée pour protéger le Sorgho, mais Howard (11) lutte contre les attaques du même champignon sur *Eragrostis canina* en pulvérisant 5 litres par are d'une solution au millième de dilactate de phényl-amino-cadmium, beaucoup plus actif, dans ce cas, que le Paraturf, le Zerlate et le Phygon.

Ramulispora sorghi (Ell. et Ev.) Olivé et Lefebvre.

Ce parasite, non rencontré en Casamance, mais abondant en octobre au Soudan, a été d'abord nommé *Septorella sorghi* Ell. et Ev., puis *Ramulispora andropogonis* Miura et, plus récemment, *Titaeospora andropogonis* Tai. Il provoque l'apparition sur les feuilles de petites taches oblongues qui se développent en lésions allongées, avec des bords pourprés, limitant les plages de tissus morts qui sont de couleur pâle. Chez les variétés de Sorgho dépourvues de pigment rouge, les tissus nécrosés présentent une bordure couleur de tan au lieu de pourpre.

Le cycle de ce champignon comprend deux formes, une forme de multiplication, conidienne, et une forme de conservation, de

nature sclérotique. Seul, ce dernier stade a été observé, en octobre, au Soudan. La période de fructification est donc extrêmement courte sous ce climat. Au 15 octobre, il n'existait plus aucune trace des spores ou des sporodochies et les sclérotes étaient déjà très proches de leur maturité, alors que la saison des pluies devait se prolonger jusqu'en novembre.

Les grandes lésions foliaires qui peuvent confluer et envahir toute la surface des limbes sont couvertes de petits corps sclérotiques d'un noir intense, dont l'ensemble, à l'œil nu, rappelle un dépôt de suie.

En coupe, les hyphes apparaissent en très grande abondance dans tous les tissus. Dans les parenchymes, elles sont à l'origine, intercellulaires mais, dans les tissus conducteurs et dans les parenchymes gravement attaqués, elles deviennent intracellulaires. Elles demeurent hyalines, mais leur diamètre s'accroît lorsqu'elles se développent dans les cavités cellulaires et peut atteindre 6,2 μ.

Ces hyphes se ramifient abondamment dans les chambres sous-stomatiques, s'assombrissent et s'aggrègent en stromas qui distendent les parois.

Vers l'extérieur, ces hyphes stromatiques s'orientent en faisceaux qui forcent les cellules de garde et elles viennent s'épanouir sur les deux faces des limbes. Ce sont ces faisceaux qui donnent naissance aux sporodochies lorsque les facteurs climatiques sont favorables à la fructification. Mais, en octobre, à Kogoni, ils fournissent d'emblée des sclérotes hémisphériques, de 50 à 180 μ de diamètre, par cloisonnement répété et épaississement des parois des cellules externes. Le sclérote comporte donc deux types de tissus : un cortex résistant, noir brillant, grenu, fait de cellules grossièrement globuleuses, et une moelle plus claire dont les cellules sont plus allongées et rayonnent à partir du point d'émergence au-dessus du stomate.

Nous avons dit que cette affection avait été longtemps confondue avec la maladie zonée provoquée par *Glococercospora sorghi*. Les spores de ces deux Champignons sont longues et étroites, hyalines, flexueuses, amincies au sommet, multicloisonnées, mais celles de *Ramulispora sorghi* sont très fréquemment ramifiées. Elles présentent alors 1 à 3, le plus souvent 2 diverticules latéraux, eux-mêmes cloisonnés et mesurant 5-53 × 1,1-2,5 μ.

Aucune méthode de lutte n'est spécifique de cette affection. Mais les travaux de Lefebvre et Olive (19), aux États-Unis, ont permis de classer les variétés de Sorgho selon leur sensibilité. Expérimentalement, l'infection demeure légère chez les variétés Honey, Early Folger, Atlas, Iceberg, Leoti, Plainsman Milo, Spur Feterita et Early Hegari. Les variétés suivantes sont assez sensibles : Texas Black hull Kafir, Saccaline, Minnesota Amber et Hodo. Enfin, Rex,

Planter, Colman, Denton, Sapling, Brown Durra, Norkan, Silver Top et Gooseneck sont pleinement sensibles.

Sphacelotheca sorghi (Lk) Clint.

Le charbon couvert du Sorgho n'a pas été observé en Casamance. Au Soudan, il est commun dans toute la zone irriguée. Il semble n'épargner aucune variété et il est particulièrement abondant sur les rejets. Par contre, à la Station du Sahel, les hybrides Sorgho × Sudan grass sont indemnes.

Les fleurs sont parfois attaquées individuellement, mais le plus souvent, la panicule est détruite dans son ensemble. L'ovaire est remplacé par un sac parfois corniculé de 3 à 5 millimètres de long. Les organes mâles disparaissent et parfois aussi les enveloppes florales.

Les sacs sporifères sont formés par une fausse membrane brillante, gris blanchâtre à la base, jaunâtre ou brunâtre au sommet. Par temps sec, cette membrane se rompt sous la poussée interne des spores, soit par une calotte circulaire ou irrégulièrement découpée au voisinage du sommet, soit par des fentes latérales.

Les spores, ovoïdes ou globuleuses, à parois épaisses, lisses, brun clair prises individuellement et brun noirâtre en masse, mesurent 5 à 8,5 μ de diamètre. Elles sont réunies en masses autour d'une columelle anfractueuse, amincie à son extrémité libre, allongée selon l'axe du caryopse.

L'infection du sorgho n'est possible qu'à la germination, lorsque les premières feuilles vertes se libèrent de leur gaine.

La germination du Sorgho est d'autant plus lente que la température est plus basse que 35°-40° C. Vers 20°-23°, il faut près d'une semaine pour assurer cette germination au lieu d'un à deux jours à 37°. Or, l'intervalle 16°-23° est l'optimum pour la germination du parasite. Les infections sont beaucoup plus fréquentes dans les régions où l'on sème le Sorgho à une saison où la température est relativement basse.

Légende de la planche II

Fig. 10 : *Colletotrichum graminicola* (Ces.) Wilson, aspect macroscopique. — Fig. 11 : Coupe dans un acervule jeune. — Fig. 12 : Spores. — Fig. 13 : *Glœocercospora sorghi* Bain et Edgerton; aspect macroscopique. — Fig. 14 : Coupe transversale dans une sporodochie. — Fig. 15 : *Sphacelotheca sorghi* (Lk) Clint. — Fig. 16 : *Sphacelotheca cruenta* (Kuhn) Potter. — Fig. 17 : *Balansia claviceps* Speg. — Fig. 18 : *Sclerospora graminicola* (Sacc.) Schroeter. — Fig. 19 : *Tolyposporium penicillariae* Brefeld.

12
20µ
14
20µ
13
11
1cm
18
2mm
10
19
16
15
17
Jc
2mm

Sur 26 variétés de Sorgho testées au Venezuela, en 1950, par Ciccarone et Malaguti (9), 8 sont demeurées indemnes de toute attaque de charbon : Milo Martin Combine, White Kafir, Brown Corn Schorbourch, Early Hegari Arizona, Early Hegari Texas, Kafir Black Hull, Kafir Schrock Improved et Milo Plainsman Combine Texas.

Sept autres variétés ont présenté moins de 2 % d'atteintes : Feterita Genetica, Sangrani, Milo Dwarf, Milo Sooner Texas, Milo D.D.N. n° 38 Arizona, Brown Corn Illinois et Milo Caprock Combine Arizona.

Sphacelotheca cruenta (Kuhn.) Potter.

Présent seulement au Soudan, le charbon nu se distingue macroscopiquement du précédent par la présence de lésions charbonneuses sur les enveloppes florales, les pédicelles et les pédoncules de la panicule.

C'est un charbon nu : les vésicules sporifères se fendent précocément et la masse des spores mise a nu est rapidement dispersée. La columelle centrale formée aux dépens de la plante est plus longue, jusqu'à 18 millimètres, et plus épaisse, 2-5 millimètres, brun rougeâtre à pourpre, un peu arquée et sinueuse, très profondément canelée.

Les Sorghos attaqués ont des tiges plus courtes que les pieds sains.

Contrairement à ce qui est généralement noté dans les autres régions de culture, *S. cruenta* paraît plus répandu dans les champs de l'Office du Niger que *S. sorghi*.

L'infection du Sorgho se fait par des spores tombées à terre qui pénètrent la plantule en voie de germination ou des organes jeunes, à la période de floraison. Ce dernier processus est plus fréquent sur les panicules qui proviennent de rejets : ces panicules fleurissent alors que les vésicules sporifères des tiges de première formation sont mûres et leurs spores en cours de dispersion.

Sphacelotheca holci-sorghi (Rivolta) Cif.

Nous n'avons pas noté cette espèce mais on observerait parfois, au Soudan, des panicules groupees en une masse filamenteuse unique avant complète libération de la gaine. Ces symptômes bien typiques ne peuvent être attribués qu'à *S. holci-sorghi*.

Certaines variétés de Sorgho sont connues pour leur immunité

ou leur faible sensibilité vis-à-vis de l'un ou de l'autre des charbons, et leur sélection est souhaitable, mais, actuellement, le traitement des semences est le moyen de lutte le plus accessible. L'importance des dégâts dans les terres irriguées du delta nigérien le rend indispensable.

Le trempage dans les solutions de formaldéhyde à 4 ou 5 pour 1.000, pendant 30 minutes, est efficace, mais le formol est volatil et il ne protège les grains qu'en détruisant les spores charbonneuses adhérentes. Les poudrages présentent l'avantage supplémentaire de protéger les plantules, au moins aux tout premiers stades de leur développement, contre les spores disséminées dans le sol. Mais au traitement à sec par les dérivés du formol, dont les résultats sont inégaux, il convient de préférer les produits cupriques et les fongicides organiques.

Le carbonate de cuivre, à 50 % de cuivre, et le sulfate basique sont utilisés à raison de 150 à 250 grammes par hectolitre. Les surdosages ne sont pas dangereux et les semences peuvent être conservées indéfiniment.

Au contraire, le New Improved Ceresan et les autres spécialités à base de phosphate d'éthyl-mercure ne peuvent être appliqués moins de 24 heures et plus de 3 jours avant le semis. Certaines variétés de Sorgho sont très sensibles et il ne faut pas dépasser la dose de 50 grammes par hectolitre.

L'Arasan, à 50 % de tétraméthylthiuram-disulfure, et le Spergon (18 % de tétrachloroparabenzoquinone) ne présentent pas cet inconvénient; on conseille de 75 à 150 grammes par hectolitre.

Le soufre en fleur, de grande finesse, est efficace contre les charbons, à raison d'au moins 150 grammes par hectolitre, mais il n'a pas d'action protectrice appréciable contre les fontes des semis et, en général, contre les champignons vivant dans le sol.

Pénicillaire :

Seul, le charbon couvert du Mil est un parasite commun, en 1951, à Moyenne-Casamance et au Delta Central Nigérien. La virescence est inconnue en Casamance, par contre *Choanephora trispora* et l'ergot y sont partout présents.

Tolyposporium penicillariae Brefeld.

Le charbon couvert paraît être aussi fréquent en Casamance et au Sénégal qu'au Soudan. Ses dégâts peuvent réduire de façon très appréciable la récolte ; jusqu'à 70 % des grains d'une inflores-

cence peuvent être remplacés par un sac globuleux, proéminent, de 3 à 4 mm de diamètre et 4 à 6 mm de hauteur, à paroi d'abord vert clair puis noire, dont les spores s'échappent par une fente irrégulière.

Ces spores, jaune d'or à jaune olivâtre ou brun jaune, sont ovales ou polygonales, rarement globuleuses, 9,9 × 8,2 (8,0-13,7 × 6,4-9,6) µ, lisses ou munies de quelques plis dressés. Elles sont liées en glomérules globuleux, elliptiques ou irréguliers, de 40 à 200 µ selon leur plus grand axe, sur 20 à 125 µ selon le diamètre le plus court, brun châtaigne ou noirâtres.

Selon Bhatt (2), l'infestation se fait uniquement par les fleurs qui sont d'autant plus sensibles qu'elles sont plus jeunes. La majorité des infestations se produit avant l'apparition à l'extérieur des stigmates et des anthères. Cette sensibilité décroît progressivement et est pratiquement nulle après la pollinisation.

Le degré d'infection, mesuré par le pourcentage de fleurs parasitées, est en relation directe avec l'humidité; les temps secs sont défavorables à la germination des chlamydospores.

Les hyphes germinatives progressent selon deux voies. La majorité pénètre directement dans le réceptacle par l'intermédiaire des stigmates tandis qu'un petit nombre de ces hyphes se ramifie abondamment avant d'attaquer l'ovaire par ses parois latérales. Par le micropyle et le nucelle, le mycélium atteint l'embryon et l'albumen et détruit leurs tissus en même temps qu'il se gélatinise pour former la paroi du sore. Deux semaines seulement s'écoulent entre l'infestation et la formation des nouvelles spores.

Toujours selon Bhatt, les grains sont libres de tout mycélium interne dormant et ne jouent aucun rôle dans la conservation et la transmission de la maladie.

Cette transmission se fait uniquement par les chlamydospores qui adhèrent aux enveloppes ou qui hibernent dans le sol.

Ceci explique l'accroissement considérable de la gravité de l'affection lorsqu'on répète les cultures de mil plusieurs années de suite sur le même terrain.

La lutte contre le charbon doit donc comprendre la rotation des cultures et la désinfection externe des semences. De bons résultats ont été obtenus aux Indes avec l'Agrosan et le Ceresan.

Le choix de la date de semis et la sélection des variétés doivent tendre à obtenir la floraison à une époque aussi favorable que possible : la sécheresse entrave la germination des spores du parasite.

Dans le Cercle de Sédhiou (Casamance), il se produit fréquemment une nette régression du volume des pluies au moment où le régime d'ouest cesse et où celui d'est n'a pas encore atteint son

maximum. Il serait intéressant d'effectuer des semis de Mil assez tardivement pour que la floraison se situe à cette époque et de comparer le degré d'infection de ces plants à celui de semis effectués à la date habituelle.

Sclerospora graminicola (Sacc.) Schroeter.

La virescence du Mil est particulièrement fréquente dans le secteur de Molodo (Office du Niger), où, cependant, son importance est encore négligeable. Elle est toutefois fréquemment citée mais sa notoriété est due, en partie, à la très grande facilité de sa détection.

Les symptômes sont en effet très visibles et très caractéristiques : tout ou partie de l'inflorescence est transformé en un plumeau épais, filamenteux, vert grisâtre.

Les glumes et les glumelles s'accroissent en largeur et, plus considérablement encore, en longueur. Les étamines sont transformées en organes foliacés. Le pistil ne se développe pas et est remplacé par un bourgeon ou une corne foliacée. Il se différencie fréquemment plusieurs épillets sur un même pédoncule et le nombre des fleurs imparfaites sur un même épillet est souvent anormalement élevé.

Les feuilles, lorsqu'elles sont attaquées, se tordent et virent, partiellement ou totalement, au blanc, et plus tard, au brun. L'inflorescence peut être, elle aussi, tordue en crosse ou en spirale irrégulière.

Il n'existe actuellement aucun procédé de lutte d'efficacité démontrée, mais certaines variétés indiennes de Mil seraient moins attaquées.

Balansia claviceps Speg.

Toutes les variétés de Mil cultivées cette année à la Station Expérimentale de Séfa (Casamance) ont été sujettes à cette maladie.

L'ovaire jeune est envahi par une masse blanche et compacte d'hyphes ramifiées qui fait saillie au-dessus des enveloppes florales. A la fin de septembre, l'ergot est déjà bien différencié; il atteint 7 à 10 mm de long et 2,5 à 3,5 mm de diamètre dans sa partie la plus ventrue. Extérieurement vert à la base, il est brun rougeâtre au sommet et cette teinte s'étend peu à peu et vire au violet pourpre et au violet noir, toujours du sommet vers la base.

Les ergots récoltés à cette époque n'étaient pas encore parvenus à maturité, et il ne nous a pas encore été possible d'obtenir le stade ascosporé. Mais A. Chevalier (6) a signalé la présence sur pénicillaire, au Sénégal, de *Balansia claviceps* Speg., d'après une détermination de M. le Professeur Roger Heim, et c'est à elle que nous tentons de rattacher l'affection observée en Casamance.

Le stade sclérote est rarement signalé sur Mil. Mais le stade filamenteux, *Sphacelia* sp., a été noté en Ouganda, au Tanganyika (Asali disease) et en Gold Coast. Bunting (4) a précisé qu'il avait sur les animaux la même action que les *Claviceps*. Aux Indes, Nobindro (18) a montré qu'une espèce indéterminée du genre *Balansia* pouvait provoquer la mort des chats et des chèvres.

En Casamance, il est possible de compter jusqu'à 40 ergots sur une inflorescence et il faut tenir compte de cette affection avant de faire choix du mil comme provende pour les animaux de ferme.

Pour éviter l'extension de l'ergot, il serait bon d'effectuer un triage des semences : la différence de densité entre les grains et les ergots pourrait être utilisée pour cette séparation. Les ergots flottent dans les solutions salines alors que les semences tombent au fond des bacs.

L'enfouissement, s'il n'est pas très profond, est un facteur de conservation de la vitalité des sclérotes.

Choanephora trispora (Thaxter) Sinha.

Cette mucorale apparaît occasionnellement sur les feuilles de Mil flétries sans qu'il soit possible de noter sur les limbes d'autres agents végétaux ou animaux. A la flétrissure généralisée fait suite une dessiccation très prononcée de la feuille entière, et parfois du plant.

L'épiderme inférieur est couvert de sporanges cutinisés, brillants, dont le pied mesure un demi-millimètre de hauteur moyenne et 25 μ de diamètre.

L'appareil sporangifère comprend, au sommet du pied, des rameaux de premier ordre, de 16 à 30 μ de long et 10 à 16 μ de diamètre, souvent comprimés dans la région médiane, et des rameaux de second ordre, plus courts, terminés chacun par une tête sporangifère globuleuse ou déprimée et plissée de 18 à 27 μ de diamètre.

Ces têtes présentent chacune 10 à 30 stérigmates en doigt de gant, portant autant de sporangioles dépourvus de columelle, de 13-23 $\times$ 12-18 μ. Chaque sporangiole contient de 3 à 8 spores brun

rouge, ellipsoïdes, striées longitudinalement et munies de soies bipolaires : 13,5 × 6,0 (10,2-14,4 × 4,4-7,7) µ.

Ce Champignon est plus souvent cité comme parasite de faiblesse, mais SINHA lui attribue une pourriture humide du taro aux Indes (26).

Maïs :

Helminthosporium maydis NISIKADO et MIYAKE.

L'helminthosporiose, non relevée au Soudan, ne revêt pas en Casamance le caractère de gravité qu'elle a acquis au Togo ou au Dahomey. Elle n'apparaît qu'au cours du mois de septembre sur des Maïs semés très tardivement, en particulier sur l'hybride américain Hickory.

Les lésions débutent par des ponctuations pourprées qui atteignent jusqu'à 15 mm de long. Leur largeur ne dépasse qu'exceptionnellement 3 mm. A leur plein développement, elles sont grisâtres, bordées de brun rouge à brun café au lait et entourées d'un halo jaunissant, chlorotique, qui s'étend rapidement en longues bandes parallèles aux nervures, puis sèche et roussit.

Les conidiophores sont bruns, simples, cloisonnés, hauts de 150 à 226 µ, épais de 9,6 à 12,8 µ à la base, de 6,4 µ dans la région médiane et à peine plus étroits à l'apex (6,0 µ).

Spores fuligineuses à olivacé clair, souvent fortement incurvées, habituellement élargies au milieu et adoucies aux extrémités qui sont arrondies : 6-12 cloisons, 62-122 × 12,8-16,0 µ.

D'une campagne à l'autre, ces spores hibernent sur les débris de la récolte précédente ou adhèrent aux semences.

Le contrôle de la maladie est effectué avec succès par des infections des grains avant le semis et par des traitements d'assurance en cours de culture. Selon MEIFFREN (17), la désinfection des semences peut être réalisée par poudrage (200 g de Verisan par quintal) ou par voie humide : trempage dans une bouillie à 2 % de ce même produit, pendant un quart d'heure, juste avant le semis. Les pulvérisations de soufre pulvérulent en cours de végétation ont efficacement complété cette désinfection au Dahomey.

Ustilago maydis (D. C.) CORDA.

Le charbon du Maïs n'a pas été noté cette année sur la concession de la C.G.O.T., mais les cultivateurs africains du Cercle de Sédhiou paraissent le bien connaître. Ils ne lui attribuent, avec vraisemblance, que des dégâts minimes.

Riz :

	Delta Central Nigérien	Moyenne-Casamance
Helminthosporium oryzae	+	+
Phyllosticta glumarum	+	0
Curvularia lunata	+	+
C. groupe geniculata	+	0
Haplographium chlorocephalum	+	0
Nigrospora oryzae	+	+
Sphæronema oryzae	+	0
Vermicularia oryzae	+	0
Piricularia oryzae	0	+

Helminthosporium oryzae est le seul parasite grave commun aux deux régions, *Piricularia oryzae* n'ayant pas été observé au Soudan.

Le nombre plus élevé des parasites secondaires notés dans les rizières soudanaises est expliqué par la plus grande fréquence des attaques d'un Lépidoptère, *Proceras africana*, qui facilite leur introduction.

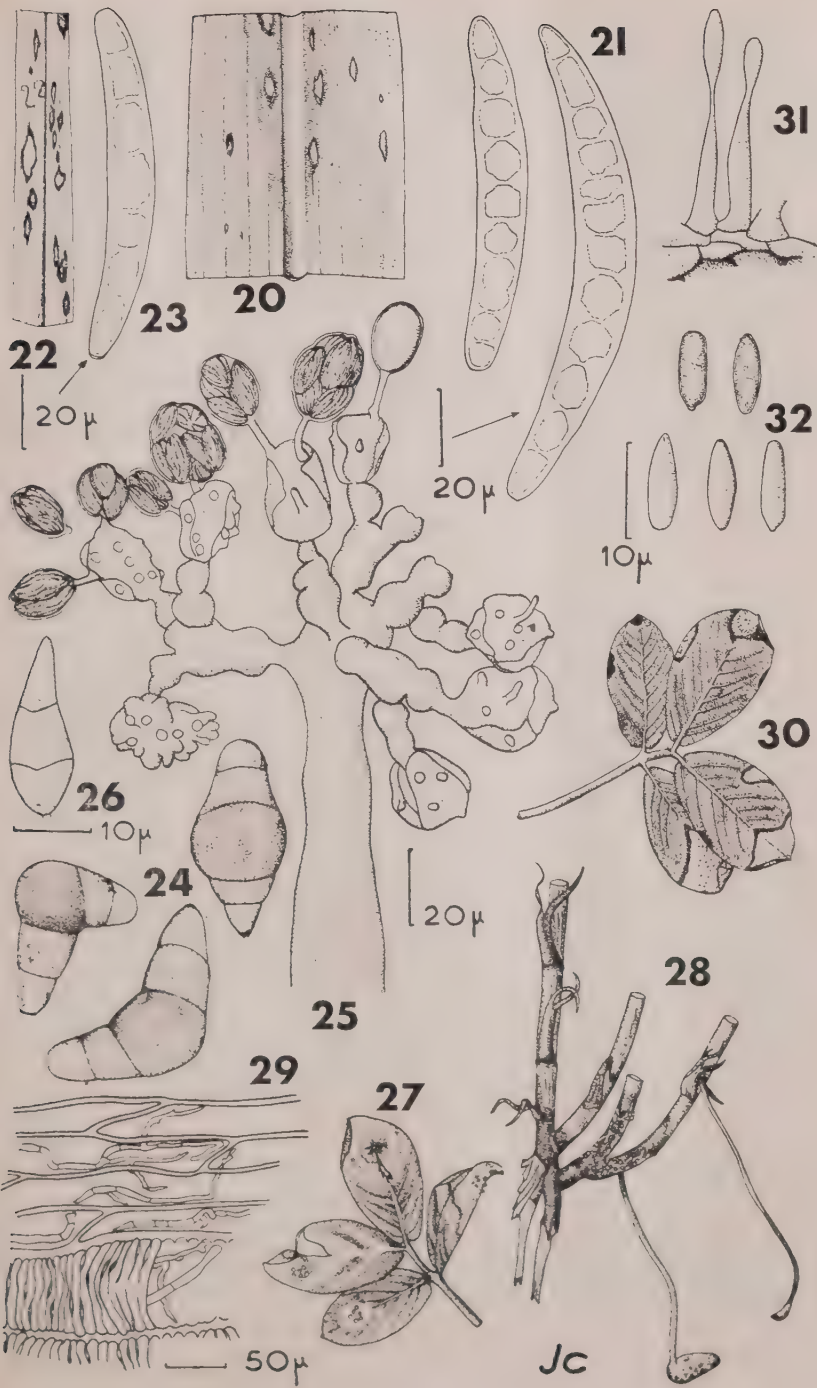
Helminthosporium oryzae Breda de Haan.

L'helminthosporiose du Riz est présente dans toutes les rizières de Casamance, entre Ziguinchor et Diana Malary, mais son développement n'est nulle part alarmant.

A l'Office du Niger, l'helminthosporiose existe aussi bien dans le secteur de Kayo, près du fleuve, que dans celui du Molodo. Elle est plus rare, au nord, dans les parcelles d'essais de Kogoni, mais la culture du Riz y est si récente et pratiquée sur une échelle si réduite qu'il n'est pas possible d'affirmer qu'elle aura à l'avenir un rôle moindre que dans les autres secteurs.

Légende de la planche III

Fig. 20 : *Helminthosporium maydis* Nis. et Miyake, aspect macroscopique. — Fig. 21 : Spores. — Fig. 22 : *Helminthosporium oryzae* Breda de Haan, aspect macroscopique. — Fig 23 : Spores. — Fig. 24 : *Curvularia* groupe *geniculata*. — Fig 25 : *Choanephora trispora* (Thaxter) Sinha. — Fig. 26 : *Piricularia oryzae* Cav. — Fig. 27 : *Corticium Rolfsii* (Sacc.) Curzi, aspect macroscopique sur les folioles de la variété « petit grain ». — Fig. 28 : Pourriture du collet. — Fig. 29 : Coupe longitudinale dans un pivot envahi par *Corticium Rolfsii*. — Fig. 30 : *Phyllosticta* cf. *sojæcola* Massal. — Fig. 31 : Sporophores. — Fig. 32 : Spores.


21
31
20
23
22
20µ
32
20µ
10µ
30
26
10µ
24
20µ
28
25
29
27
50µ
Jc

L'affection débute sur les feuilles par des taches isolées brun foncé ou brun rouge qui, plus tard, demeurent bordées par ces teintes, mais dont le centre vire au jaune paille, au blanc sale ou au gris. Les nécroses demeurent toujours isolées, fusoïdes plus ou mois ventrues, « oculaires ». Après l'épiaison, les glumes se tachent de brun noir, le caryopse se ride et se colore en brun.

Cette affection se transmet par les graines, par des spores adhérentes aux glumes, et aux glumelles, par du mycélium à l'état latent dans les enveloppes et dans les caryopses (20). Lorsque son développement est appréciable, il est nécessaire de désinfecter les semences.

L'aldéhyde formique est le fongicide de choix pour cette opération. Bugnicourt recommande un trempage de 24 heures dans une solution à 3,5 pour 1.000 de formaldéhyde (à 40 volumes) ou de 48 heures dans une solution de 2 pour 1.000, suivi d'un ou mieux de deux lavages à l'eau.

Gralley et Tullis ont obtenu d'excellents résultats avec le chlorure et le phosphate d'éthyl-mercure.

Piricularia oryzae Cav.

La brunissure forme sur les feuilles des taches, bleuâtres au début, qui atteignent finalement 1 cm de large et 5 à 6 cm de long. Au cours de leur croissance, ces taches prennent une coloration vert clair ou gris verdâtre clair et un aspect humide. Elles sont limitées par une bordure brun foncé. Le centre devient de plus en plus gris, puis paille. Les glumes des plants fortement attaqués présentent des taches brunes ou noirâtres.

Sur les taches, on note des conidiophores en touffes lâches, septés, grisâtres, 50-105 $\times$ 4-5 μ, portant une seule conidie piriforme, à base arrondie et sommet aminci, 2-septée, hyaline ou très légèrement teintée d'olive : 18,8-24,5 $\times$ 8,0-11,8 μ.

La brunissure, considérée comme grave dans d'autres régions rizicoles, demeure rare en Casamance, dans les rizières indigènes. Le maximum d'attaques se produit tardivement et la cassure de l'épi est exceptionnelle. Seuls des grains isolés avortent.

Curvularia lunata (Walker) Boedjin.

Les glumes sont de teinte générale cendrée et tachées de noir par des conidiophores brun foncé au microscope, non ramifiés, septés, de 60-250 $\times$ 2,2-4,3 μ, portant, à leur sommet, une ou plusieurs conidies.

Conidies à courbure dissymétrique, triseptées; la cellule médiane supérieure est plus volumineuse et d'un brun plus foncé que la seconde cellule médiane. Les cellules apicales et basales sont nettement plus claires : 26,1 × 10,8 (20-33 × 8,0-14,6) µ.

Cette affection n'atteint qu'un très petit nombre de caryopses et généralement sur des pieds affaiblis par d'autres causes, en particulier une élévation exagérée du plan d'eau.

***Curvularia* groupe *geniculata*.**

Cette espèce diffère de la précédente par des conidiophores plus courts et plus larges : 90-118 × 3,4-4,6 µ, et des conidies, en majorité à 4 cloisons, plus sombres et brutalement géniculées : 29,5 × 11,0 (22,8-39,5 × 7,8-12,4) µ.

Phyllosticta glumarum (Ell. et Trac.) Miyake.

Les glumes se colorent en brun foncé puis virent au gris blanchâtre ponctué de noir par les pycnides. Le caryopse ne se développe pas ou demeure petit et coloré en brun sombre.

Pycnides érumpentes, parenchymateuses, brunes, de 96 à 112 µ de diamètre, contenant des spores elliptiques, hyalines : 3,6 × 2,2 (3,1-4,6 × 1,8-2,4) µ.

Quatre Champignons se développent encore lorsque la tige a été au préalable attaquée par *Proceras africana* (Lépidoptère, Pyralide :

Sphaeronema oryzae Miyake est très abondant sur les glumes qu'il salit en particulier à Kayo sur la variété Assikasso H.

Les pycnides, de 110 à 160 µ de diamètre, sont immergées, noires, parenchymateuses, sphériques-allongées et munies d'un col long de 45 à 82 µ. Elles contiennent de très nombreuses spores ovoïdes ou fusoïdes hyalines : 5-6 × 2,5-3 µ.

Ce Champignon ne semble avoir aucune signification pathogène car il n'a pas été observé en dehors des pieds attaqués par l'insecte précité.

Haplographium chlorocephalum (Fres.) Grove apparaît tardivement sur les glumes mortes, en saprophyte.

Conidiophores isolés, dressés, rigides, brun noir, portant à leur sommet des spores groupées en fausses têtes verdâtres. Ces spores sont liées en chaînes dichotomes. Elles sont ovoïdes et mesurent de 6,8 à 8,2 µ de diamètre.

Nigrospora oryzae (B. et Br.) Petch. Ce Champignon forme des pustules noires de moins de 300 μ de diamètre, poudreuses, sur les glumes, et les axes d'épis dont les grains ont avorté. Ces pustules sont faites de sporophores érigés, raides ou un peu flexueux, parfois fourchus, portant des conidies globuleuses ou elliptiques, densément noires : 14,2 × 13,5 (11,3-18,0 × 11,3-15,0) μ.

C'est un saprophyte qui ne se développe que sur des pieds affaiblis par d'autres causes : *Proceras africana*, excès d'eau et peut-être *Helminthosporium oryzae*.

Vermicularia oryzae Hara développe sur les limbes des acervules érumpents, lenticulaires, de 180 à 295 μ de diamètre, hérissés de soies brillantes, hyalines, peu septées, longues de 84 à 178 μ et épaisses de 5,3 à 7,4 μ à la base. Les conidiophores, 8-10,8 μ de longueur et 1,8-2,4 μ de diamètre, sont hyalins; ils donnent naissance à des spores cylindriques-arrondies, ovoïdes ou fusiformes, souvent guttulés : 6,4-10,2 × 2,6-2,9 μ.

Le corps fructifère mûr a nettement l'aspect d'un acervule légèrement déprimé, et, conformément au vœu de Miss Duke (T.B.M.S., XIII, 1928), il paraît souhaitable de transférer cette espèce au genre *Colletotrichum*.

II. — LÉGUMINEUSES

Voandzeia subterranea.

Phyllosticta voandzeiae est commun en Casamance et au Soudan, mais *Corticium solani* n'est présent qu'en Casamance où les reliquats de la forêt assurent sa conservation et sa transmission aux cultures.

Phyllosticta voandzeiae Marchal et Steyaert.

Au centre des touffes, sur les feuilles les plus abritées, celles qui subissent l'hygrométrie la plus élevée, *Phyllosticta voandzeiae* provoque des nécroses étendues, brun havane ou blanchâtre, translucides, sans limites linéaires nettes mais bordées, surtout à la face inférieure, par une zone brun olivacé diffuse.

Les taches foliaires, sur leurs deux faces, et également, les pétioles, sont marqués de ponctuations noires : les pycnides sont globuleuses-aplaties, parenchymateuses, 96-160 × 82-128 μ. Le pore, légèrement proéminent, a de 10 à 16 μ de diamètre. Il ne

s'échappe des pycnides qu'un petit nombre de stylospores hyalines, ovoïdes-allongées ou cylindriques-arrondies aux extrémités : 16,0 × 4,5 (14,2-22,0 × 4,0-6,8) μ (16).

Corticium solani (Prill et Del.) Bourd. et Galz.

Ce *Corticium* est beaucoup moins fréquent sur la concession de la C.G.O.T. que *C. rolfsii* et les seuls dégâts constatés, peu importants d'ailleurs, l'ont été sur les *Voandzeia* en collection à la Station Expérimentale de Séfa.

Le centre des touffes paraît d'un vert plus terne que le feuillage externe puis il se flétrit tandis que les tiges se ridents et s'incurvent vers le sol avant de s'affaisser et de pourrir.

Ces tiges portent un revêtement aranéeux blanchâtre très ténu sur lequel apparaissent bientôt des formations sclérotiques d'aspect grenu, de forme ovoïde très irrégulière : 260 à 400 μ selon le plus petit axe et 350-870 μ selon le plus grand. Ces sclérotes se développent également sur les feuilles.

A Séfa, *Corticium solani* attaque encore *Vigna* sp.

Crotalaria retusa.

Cette plante de couverture est, comme le voandzou, sensible à une maladie du collet, mais celle-ci ne se manifeste qu'en Casamance, conséquence de la mise en culture hâtive de sols trop récemment défrichés.

Corticium rolfsii (Sacc.) Curzi.

Sous son action, *Crotalaria retusa* a disparu de certaines parcelles d'essais de la Station de Séfa.

Le premier symptôme qui attire l'attention est la perte de turgescence des plus jeunes feuilles au sommet des rameaux. Très souvent ce symptôme apparaît très brutalement au cours de l'après-midi, à l'heure la plus chaude et la plus sèche du jour : la feuille se replie le long de sa nervure principale, se tord en amorçant une hélice et s'affaisse, en arc, vers le sol. En même temps, débute une chlorose qui progresse du sommet vers la base du plant.

Mais ce signe caractéristique est précédé par la pourriture du collet : au niveau du sol, le cortex se déprime, se ride, noircit et se couvre d'un manchon blond efflorescent, d'autant plus épais que le temps est plus humide. La pourriture gagne en profondeur, jusqu'à la moelle, à la fois vers le haut et vers le bas, mais plus

lentement sur la racine que sur les tiges. Ces dernières présentent parfois de véritables chancres.

Lorsque les tissus de soutien sont suffisamment affaiblis, la tige se plie et la pourriture s'étend à partir de tous les points de contact avec la terre, les feuilles noircissent et tous les organes aériens se couvrent de sclérotes globuleux blanc pur, puis roux ou brun, d'un peu moins de 1 mm de diamètre moyen.

Ce schéma de l'infection est parfois troublé : les feuilles basses peuvent être éclaboussées au cours d'une pluie et recevoir des sclérotes en même temps que des éléments du sol. Ces feuilles constituent alors une voie d'entrée : la pourriture de la tige débute, dans ce cas, à plusieurs centimètres au-dessus du sol, au point d'insertion d'un pétiole.

Devant la gravité de la maladie sur les crotalaires utilisées en couverture dans le verger de la Station de Séfa, il a été nécessaire de procéder à l'arrachage et au brûlage de toute la parcelle.

Le pois d'Angole, cependant réputé sensible, ne paraît pas avoir été atteint.

A l'Office du Niger, *Crotalaria retusa* a été multiplié autrefois en bordure des rizières et des champs de coton et il s'y maintient spontanément sans jamais présenter de pourriture du collet. Mais, sur les diguettes, de nombreux cas de dessiccation rapide, accompagnés d'une coloration bleuâtre des racines et de la base des tiges, pouvaient faire craindre une trachéomycose. Mais la totalité des cultures pures réalisées fournit *Fusarium solani* variété *eumartii*, qui est un hôte normal des sols tropicaux et dont le pouvoir pathogène est nul ou très secondaire.

Haricot :

Colletotrichum lindemuthianum (Sacc. et Magn.) Briosi et Cav.

L'anthracnose attaque le Haricot aussi bien à Séfa (Casamance) qu'à la Station de Soninkoura, sur la rive droite du Niger.

Les gousses sont couvertes de taches brunes, arrondies, déprimées, atteignant jusqu'à 8 mm de diamètre. Certaines de ces gousses se tordent; une partie des grains ne se forme pas et beaucoup d'autres sont tachés.

Arachide :

La rareté des essences susceptibles d'héberger des Corticiées explique encore l'absence, dans le Delta Central Nigérien, de pourriture du collet, alors que cette maladie est menaçante en Casa-

mance forestière. Dans cette dernière région, un plus grand volume de pluies et une hygrométrie élevée pendant une période de temps plus longue sont à l'origine de l'intensité extraordinaire qu'y atteint, en fin de campagne, la cercosporiose. *Cercospora personata* est cependant présent au Soudan et, comme en Casamance, il est fréquemment associé à *Colletotrichum Mangenoti* sp. nov. Mais *Phyllosticta* cf. *sojaecola* et *Cercospora arachidicola* n'ont été noté qu'en Casamance.

Corticium rolfsii (Sacc.) Curzi.

Hôte habituel de la forêt casamançaise, *Corticium rolfsii* provoque des dégâts dans la plupart des cultures de cette région : Piment, Papayer, Agrumes, Coton, Riz, Gombo, Haricot, Ricin, Vigna sp., Maïs, Crotalaires. Sur le domaine concédé à la Compagnie Générale des Oléagineux tropicaux, nous l'avons cité précédemment sur Crotalaire, mais c'est également un redoutable parasite de l'Arachide.

La pourriture du collet est commune dans toutes les plantations indigènes du cercle de Sédhiou, mais elle a pris, en 1951, un développement inquiétant sur la variété M'Bambey 28-206. Elle a atteint des pieds isolés, des groupements réduits, dans la plupart des champs, mais plusieurs centaines de plants dans une parcelle cultivée mécaniquement.

Ces dégâts sont moins graves par la quantité d'arachides perdues que par les craintes qu'ils font naître pour les campagnes futures. Les foyers actuels sont sans importance réelle pour la production, mais ils sont disséminés à l'extrême. Or, *Corticium rolfsii* est un parasite particulièrement difficile à extirper. Ses sclérotes ont une très grande longévité dans le sol, ils flottent sur les eaux de ruissellement qui les véhiculent. Les façons culturales contribuent à l'extension de la maladie : l'opération de planage ou le passage de la charrue à disques, par exemple, en dispersant le sol superficiel, l'entraînent au-delà des limites des taches anciennes. Il peut survivre entre deux campagnes d'arachide en s'attaquant à une foule de plantes : le nombre de ses hôtes connus est d'au moins 51, appartenant à la plupart des familles botaniques.

Son action n'a été reconnue avec certitude que sur des plants déjà bien développés, mais il n'est pas douteux qu'une part au moins des fontes de semis constatées au début de juillet lui est attribuable. Le déroulement des symptômes de la fonte est le suivant : dans une première phase, le repli inférieur de l'axe hypocotylé brunit et se ramollit sur sa face concave. La pourriture du

cortex gagne en remontant vers les cotylédons et une simple poussée du doigt suffit à l'arracher. Si l'on tire la plantule hors du sol, seul l'axe central résiste. Les nodosités ne se forment pas. La partie supérieure de l'axe hypocotylé est atteinte à son tour; les tiges cotylédonaires et les cotylédons brunissent. Parfois, la pourriture gagne la tige principale jusqu'à 3 ou 4 cm au-dessus du sol. De toutes les parties envahies, il ne subsiste souvent que quelques fibres et l'ensemble de la plantule paraît roui. Les feuilles basses sont flétries et s'étalent sur le sol. Dans un carré d'essais de la Station Expérimentale, les atteintes pouvaient être estimées, en juillet, à 25 ou 30 %.

Mais, en général, la destruction de l'axe hypocotylé n'est pas totale et des radicelles apparaissent dans la région cotylédonaire. Cette réaction de la plante est confirmée par les observations faites deux mois plus tard, en septembre : de nombreux pieds d'Arachide ont perdu leur pivot et l'alimentation de la plante est assurée par des racines latérales surnuméraires.

En septembre, l'affection s'est manifestée brusquement sur des Arachides âgées de 60 à 70 jours. Subitement, un après-midi sec, un rameau feuillé, ou, plus rarement, un plant entier, fanent. Les feuilles sèchent, se rident, se tordent et pendent. Le rameau se ride à son tour et s'incurve vers le sol.

A la fanaison des organes aériens correspond, au-dessous du sol, la pourriture des racines, des gynophores et des fruits; ces derniers, toutefois, sont souvent respectés.

Les signes de la maladie sur la plante adulte sont donc comparables en tous points à ceux décrits plus haut sur Crotalaire. Mais les Arachides ne portaient alors aucune formation fongique externe. Les tissus pourris contenaient des bactéries et des hyphes de plusieurs types appartenant à des Champignons non identifiables par les seuls caractères du mycélium. Mis en incubation en chambre humide, des fragments de racine et de tige prélevés sur des plants flétris ont présenté, le dixième jour, des pionnotes d'un *Fusarium* de la section *martiella,* de jeunes périthèces du genre *Hypomyces* et *Melanconium* sp.

Les cultivateurs africains interrogés ont affirmé connaître cette maladie dans les premières années de culture après le défrichement de la forêt et l'attribuent aux termites (*Eutermes parvulus*). Effectivement, ce termite et des iules sont souvent présents sur les organes souterrains.

Les indigènes prétendent guérir les arachides en fichant en terre un morceau de bois, au contact du pied atteint. Nous avons reproduit cette expérience : les termites abandonnent l'Arachide pour le bois mort et, si le collet n'est pas alors trop profondément attaqué et si les conditions climatiques ne sont pas favorables au

parasite fongique, des racines adventices apparaissent, même au-dessus du sol, et suppléent les organes disparus.

Les iules et surtout les termites jouent donc un rôle dans le complexe infectieux : celui de destructeurs venant à la suite d'un Champignon dont l'action est profonde mais n'est pas obligatoirement mortelle.

Ce Champignon n'est visible extérieurement que par temps pluvieux : le collet des plants flétris porte un mycélium blanc lâchement agrégé en palmettes ou en manchons réticulés, sur lesquels se différencient, en une dizaine de jours, de petits sclérotes globuleux, d'environ 1 mm, blanchâtres lorsqu'ils sont jeunes et plus ou moins roux ou bruns ensuite. Dans les parcelles cultivées, des mauvaises herbes, une Rubiacée et *Ipomoea* sp., flétrissent au voisinage des Arachides malades et présentent des sclérotes. Par contre, les *Pennisetum* sont respectés.

Deux expériences ont été mises en route pour contrôler le pouvoir parasitaire de ce *Corticium* et son existence dans les seuls sols où les arachides fanent :

Vingt plants apparemment sains prélevés dans une rangée saine sont transportés dans une zone où des Arachides ont flétri; vingt plants sont arrachés et mis en tas sur place. Ces meules maintiennent une hygrométrie constamment élevée à la surface du sol.

Six jours plus tard, les pieds sains transportés dans la zone infectée sont recouverts d'hyphes blanches et des sclérotes commencent à se différencier. Les Arachides saines arrachées, mais maintenues dans une zone où aucun cas de pourriture du collet n'a encore été constaté, demeurent exemptes de *Corticium*.

Le pouvoir pathogène de *S. rolfsii* a été démontré de la façon suivante : deux lots de huit plants sains âgés de 45 jours furent transplantés, le 29 août, dans deux bassins, l'un A, contenant de la terre prélevée dans un champ exempt de pourriture, l'autre, B, contenant de la terre superficielle prélevée au voisinage de pieds flétris.

Le 6 septembre, les sommets de deux pieds du lot B fanent. Le 10 septembre, ces deux pieds ont leur cortex flétri au niveau du sol; un troisième commence à flétrir. Le 14 septembre, un pied est mort, deux pieds sont moribonds avec noircissement du collet, flétrissement général et début de pourriture des racines.

Les plants du lot A sont sains à la même date. Des débris du lot B couverts de jeunes sclérotes sont alors introduits dans le bassin A. Le 25 septembre, les sommités de l'ensemble des pieds sont légèrement fanées. Un des pieds prélevé alors présente un début de pourriture à 12 cm au-dessous du niveau du sol. Les cellules épidermiques sont affaissées. Le parenchyme cortical, le liber et les faisceaux ligneux présentent quelques hyphes hyalines,

cloisonnées, de 3,7 à 6,0 μ de diamètre, terminées par un renflement en olive. Une sommité de ce pied est, en même temps, mise en chambre humide. Elle se couvre d'acervules roses du genre *Gloeosporium*, ou noirs : *Colletotrichum*. La base des tiges, dans les mêmes conditions, noircit : *Botryodiplodia theobromae* Pat.

Le 27 septembre, un pied est entièrement fané. Le 2 octobre, un plant demeure sain, mais les 5 autres de ce lot A sont morts, complètement effondrés, en voie de dessiccation, et les bases des tiges portent de jeunes sclérotes. Les hyphes ont alors atteint le centre de la tige par les rayons médullaires. Les attaques secondaires, par les racines latérales, parviennent jusqu'au pivot. Le cylindre central du pivot d'un pied est mis à nu. Chez les autres, le liber est plus profondément détruit que le cortex ou le bois.

Toutes les variétés d'Arachide ne sont pas aussi sensibles à la pourriture du collet provoquée par *Corticium rolfsii* que la variété M'Bambey 28-206.

Un pied d'Arachide rampante poussant spontanément dans un terrain cultivé cette année en manioc est demeuré sain pendant tout notre séjour à Séfa alors que des feuilles âgées, tombées sur le sol et le sol lui-même étaient couverts de sclérotes.

De même, les Arachides rampantes de la variété Tiyaminsin (Mandingue - petit grain), distribuées par les Sociétés de Prévoyance, paraissent extrêmement peu sensibles à *Corticium rolfsii*.

Dans un champ du village de Badouma visité fin septembre, de très nombreux sclérotes ont été recueillis sur une surface d'environ 3 ares, sur des débris superficiels, en particulier des vieilles feuilles, et cependant, il n'a pas été possible de déceler un seul cas de pourriture du collet dans ce champ.

Les infections — et elles sont fréquentes — sont limitées aux folioles qui sont attaquées directement et isolément. La tige et les racines de cette variété paraissent réfractaires à l'invasion.

Les folioles atteintes ne sont pas obligatoirement au contact du sol. Certaines ont pu être éclaboussées et recevoir des sclérotes au cours d'une pluie : plusieurs cas de folioles parfaitement saines portant des sclérotes roux sans aucun lien avec elles ont été observés. La majorité des infections sur ces feuilles élevées débute à proximité de la nervure centrale. La gouttière formée au niveau de cette nervure est évidemment un lieu d'élection pour des sclérotes qui roulent aisément.

L'infestation est suivie de l'apparition d'un halo chlorotique qui se teinte de gris beige ou de beige rose au centre, s'épanouit jusqu'à 1,5 à 2 cm de diamètre et est alors limité par un anneau beige foncé à brun clair. L'infection s'étend ensuite plus rapidement, parallèlement ou perpendiculairement aux nervures secon-

daires. La nécrose devient alors cordiforme. La foliole atteinte en entier prend une teinte générale beige ou café au lait marquée de bandes plus foncées. Ses teintes claires la différencient des folioles détruites par *Colletotrichum Mangenoti*. Il se produit souvent des déchirures avant la chute de la foliole.

Les sclérotes apparaissent précocément et en grand nombre sur les taches: blancs, puis roux, enfin plus ou moins bruns; ils sont anatomiquement semblables à ceux de *Corticium rolfsii* : écorce sillonnée formée de deux assises de cellules brunes, applaties tangentiellement, pseudoparenchyme central hyalin, fait de cellules de 9,1-12,8 × 4,6-8,4 μ. Les caractères biométriques sont également convenables : de 750 à 1.090 μ pour les sclérotes sphériques. 650-1.420 × 600-1.350 μ pour les sclérotes ovoïdes.

Devant la gravité des dégâts (de 20 à 80 % de perte sur certaines variétés aux Philippines, et 12 et 50 % dans certaines exploitations du Texas), des méthodes de lutte ont été recherchées.

Selon Bottomley (3), la meilleure méthode de lutte préventive est la rotation des cultures : une céréale non sensible peut suivre immédiatement les Arachides et, de préférence, pendant deux ans. La troisième année, au Transvaal, une Légumineuse telle que le Soja peut être cultivée et, après elle, le sol peut être considéré comme suffisamment débarrassé des sclérotes pour qu'on ne craigne plus d'infections graves. Une méthode analogue devrait être appliquée dès maintenant par la Compagnie Générale des Oléagineux Tropicaux sur les parcelles cultivées en Arachide cette année, où la présence de *C. rolfsii* a été reconnue.

Sur les terres nouvellement défrichées, il est prudent de ne pas semer d'Arachide avant une ou mieux deux années.

On ne doit pas inclure dans l'assolement des plantes sensibles : Coton, Ricin, Solanées, Riz, Haricots, et surtout, en Casamance, Crotalaires.

Les semences doivent être choisies sur des pieds sains, être mûres et de bonne taille. Leur désinfection à l'aide de poudres mercurielles est recommandée, car elle stabilise les infections superficielles et protège quelque peu les plantules.

Les labours profonds qui enfouissent très loin les sclérotes sont aussi un moyen de lutte mais nous avons déjà signalé les dangers que présentent certaines façons superficielles. L'emploi de fumier de ferme est contre-indiqué.

Le nettoyage parfait des champs après la récolte a une grande importance. Le pacage des bestiaux sur les champs atteints ou leur nourriture avec des fanes de plants malades peuvent contribuer à étendre l'infection.

Les expériences de lutte conduites en Georgie, à la Station Agricole Expérimentale de l'Etat, avec le Soufre, le Soufre et le

Cuivre combinés à 90-10, le Dithane 78 dilué à 12 % dans le talc, le Fermate, le Zerlate et le Pargate n'ont pas donné de résultats satisfaisants. En général, le Soufre et le mélange S-Cu sont plus efficaces que les Carbamates : dans les conditions de culture idéales, ils réduisent quelque peu les dégâts, mais sur les sols peu drainés et de qualité médiocre, la réduction des dommages n'est pas nette.

Leach et Davey ont montré que l'azote, sous forme d'ammoniac en solution aqueuse, de sulfate d'ammoniaque ou de nitrate de chaux, détermine une régression du parasite. L'effet est sensible à la dose de 56 kg à l'hectare et, à la dose de 225 kg/ha, les dégâts peuvent être réduits de 65 %.

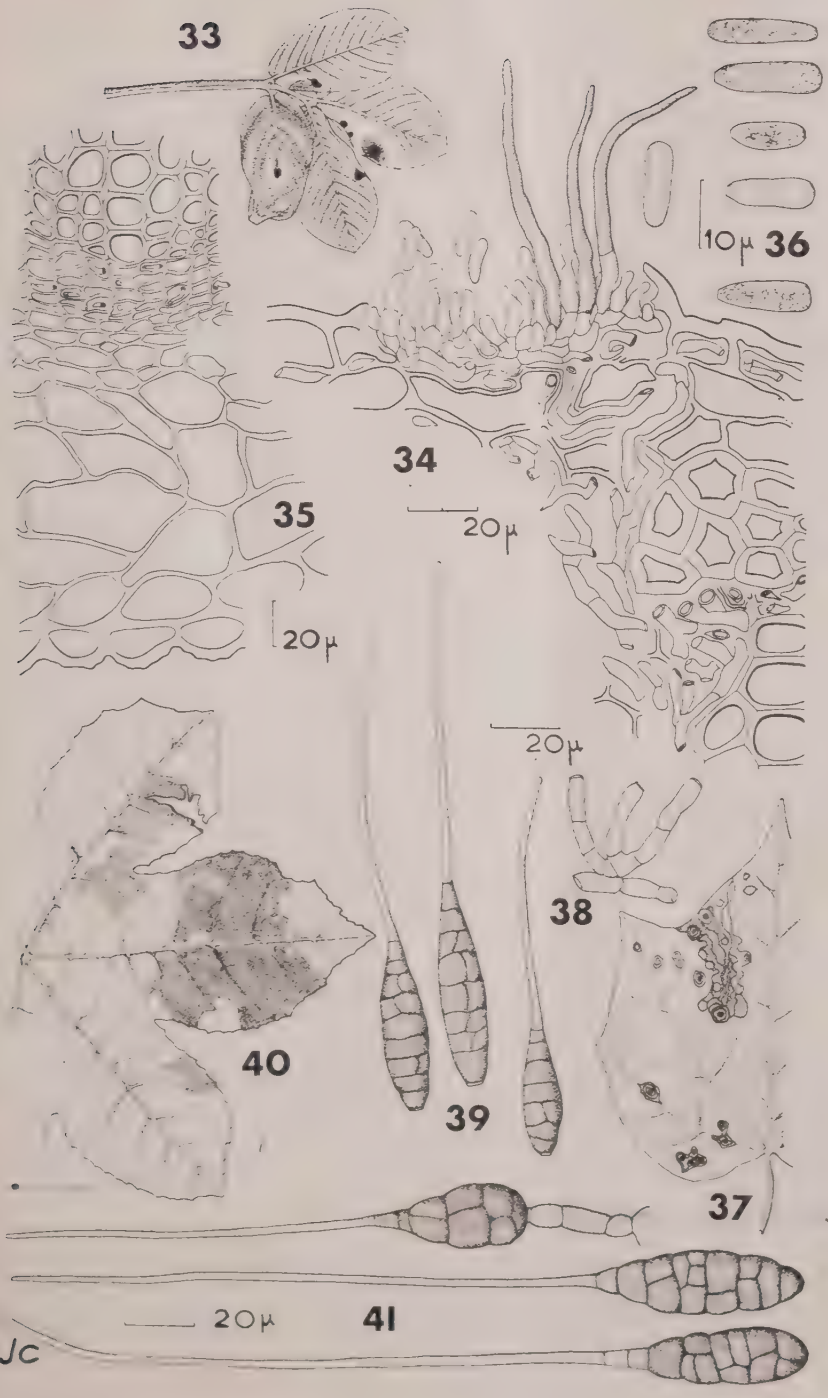
Sur de petites surfaces, on peut aussi désinfecter le sol par épandage de solutions de formol : expérimentalement, le formaldéhyde à 1,5 % détruit 77 % des sclérotes sans contact direct de la solution (10).

Du choix des variétés dépend aussi la gravité de l'affection. A l'île Maurice, la variété Cabri est sensible, surtout à l'approche de la maturité. A Madagascar, Valencia est sensible, Bunch est assez résistante, Buitenzorg est intermédiaire. Aux Philippines, les variétés les plus résistantes sont celles à maturité tardive : Virginia Jambo a, Virginia Jumbo et Tai-Tau; toutes les trois sont de forts producteurs qui fournissent de grosses graines de bonne conservation. Elles sont suivies par les variétés Tirik, Vigan Lupog, San José n° 3, Cayagan n° 1, Biit, Spanish, White Improved Spanish, Georgia Red, Macapno et Valencia. La résistance est effective chez une variété obtenue par croisement entre la variété hautement résistante Virginia Jambo et la variété moyennement sensible Macapno (22).

En Georgie, la variété North Carolina Runner ne paraît pas atteinte. En ce qui concerne la variété Spanish, dans le même Etat, un apport d'azote, ou mieux, un apport d'azote et de potasse, protège les plants, tandis que si l'on applique à la fois de la potasse et des phosphates, les dégâts sont plus graves que dans les champs non engraissés.

Légende de la planche IV

Fig. 33 : *Colletotrichum Mangenoti* sp. nov. sur Arachide : nécroses foliaires. — Fig. 34 : Coupe transversale dans un limbe, à la phase d'extension rapide de la maladie. — Fig. 36 : Spores. — Fig. 37 : *Alternaria* cf. *macroscopora* Zimm., sur feuille de Cotonnier. — Fig. 38 : Groupe de conidiophores. — Fig. 39 : Spores — Fig. 40 : *Alternaria ricini* (Yoshii) Hansford, sur feuille de Ricin. — Fig. 41 : Spores.


33
10µ
36
34
35
20µ
20µ
20µ
38
40
39
37
20µ
41
Jc

Phyllosticta cf. ***sojaecola*** Massal.

L'attaque débute, en règle générale, par le sommet de la foliole, exceptionnellement dans la moitié apicale, mais toujours à la marge du limbe. Elle s'étend ensuite plus vite le long de la nervure principale que sur les bords. Une bande chlorotique jaune d'or limite les taches qui sont crème à ocre foncé ou brun rosâtre et bordées de brun foncé.

Les pycnides sont groupées en cercles concentriques dont le centre théorique est le point initial de pénétration du parasite. Ces pycnides sont nombreuses, isolées, parenchymateuses; elles ont de 105 à 175 µ de diamètre et de 125 à 180 µ de hauteur. Elles sont munies d'un bord proéminent dont le diamètre interne est presque toujours voisin de 16 µ.

Les sporophores sont simples, effilés en goulot de bouteille : 12,8 × 2,4 µ.

Spores biguttulées à l'état jeune, hyalines, cylindriques-arrondies, ovoïdes, ellipsoïdes ou claviformes, avec parfois une cicatrice d'insertion : 7,4-9,8 × 2,4-3,2 µ.

A différentes reprises, des espèces du genre *Phyllosticta* ont été signalées sur Arachide : au Burma en 1924, par Rhind, puis dans le nord du Caucase, en 1928, par Kvashina. Ce dernier auteur indique 24-164 µ de diamètre pour les pycnides, 1-8 × 1,2-1,2 µ pour les spores, dimensions très proches des nôtres, mais Kvashina ne donne pas de nom d'espèce.

Il semble cependant légitime de rapprocher les pycnides collectées sur Arachide en Casamance et, précédemment, en Côte d'Ivoire (Bouaké, 2-7-1949), de *Phyllosticta sojaecola* Massal, dont tous les caractères sont comparables.

Cercosporiose.

La maladie des taches brunes de l'Arachide est l'affection la plus commune de cette plante en Afrique occidentale; elle existe partout. En Casamance, son développement est particulièrement préjudiciable, en partie parce que *Cercospora personata* (B. et C.) Ell. et Ev. ouvre la voie à une espèce non encore décrite du genre *Colletotrichum* pour laquelle nous proposons le nom de *Colletotrichum Mangenoti*, sp. nov. (*).

(*) *Maculis brunneo-griseis, rarius petiolicolis v. ramicolis, saepe foliicolis et totam matricem ambientibus; acervulis applanatis, lenticularibus v. ellipsoideis, roseis vel nigris, irregulariter sparsis v. subgregariis, primo tectis, subepidermicis, demum epidermide lacerata erumpentibus,* 67-160 µ *diam., mycelio septato* 1,6-5,0 µ

III. — EUPHORBIACÉES

Superbourgeonnement.

Ce désordre atteint une proportion importante des pieds de Manioc de la variété cultivée dans le cercle de Sédhiou, depuis la mise en place des boutures, qui, souvent, ne reprennent pas, jusqu'à la récolte, qui est fortement diminuée.

Dans une parcelle d'essais de la Station Expérimentale de Séfa, environ 10 % des bois mis en terre sèchent et pourrissent en 3 ou 4 semaines. Leur sommet est souvent bleui ou noirci par les hyphes et les pycnides de *Botryodiplodia theobromae* Pat. *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi les attaque au niveau du sol et *Hypomyces haematococcus* var. *breviconus* se développe sur la partie enterrée. Occasionnellement, on note encore *Botryosphaeria ribis* et *Dothiorella* sp., mais aucun de ces Champignons ne pénètre assez rapidement les bois pour interdire toute ébauche de départ des bourgeons.

D'autres boutures ne s'enracinent pas, mais donnent cependant naissance à 1 ou plusieurs rameaux grêles, qui meurent après avoir porté quelques feuilles réduites, étroites, vert pâle, sur des entrenœuds raccourcis.

Les boutures qui s'enracinent bourgeonnent tardivement mais intensément. Tous les bourgeons du bois donnent naissance à un rameau. Mais ces rameaux s'allongent peu, leurs entrenœuds sont anormalement rapprochés. Les feuilles adultes de ces jeunes plants sont de taille réduite : 10 à 14 cm d'envergure au lieu de 20 à 25 cm pour les plants sains. Leurs lobes sont étroits : 1 cm au niveau le plus large au lieu de 3,5 à 4,5 cm, à contours irréguliers, souvent falciformes. Les nervures sont exceptionnellement épaisses, blanc verdâtre ou jaunissantes, en arête de poisson. Les espaces internervaires sont d'abord vert pâle, puis chlorosés en mosaïque; enfin, ils présentent des nécroses un peu anguleuses, brun roux bordé d'une ligne brun noir très ténue. Ces surfaces nécrosées sont très réduites en épaisseur. Elles ne présentent pas

adnexis; setulis rigidulis, erectis v. subflexuosis, continuis vel uniseptatis, nullis, paucis v. numerosis, attenuatis, brunneis, 62-215 µ long., basi plerumque subhyalinis 3,6-7,5 µ crass., ad apicem 1,8-3,8 µ crass. pallidioribus; conidiophoris hyalinis, cylindraceis, continuis, 9,0-14,5 × 3,2-5,2 µ; conidiis acrogenis, cylindraceis v. ellipsoideis, utrinque rotundatis, granulosis v. guttulatis, hyalinis, 13,0 × 3,75 **(9,8-16,4 × 3,2-4,6) µ.**

In foliis, petiolis ramulisque Arachidis hypogeae, socia cum Cercospora personata Ell. et Ev. *vel Corticium Rolfsii* Sacc. Curzi, *Sept. prope Sedhiou,* Senegal. **Kogoni, Soudan, Africa trop.**

la moindre trace de piqûre par un insecte. Elle confluent parfois en lignes parallèles aux nervures mais les nécroses élémentaires ne dépassent pas un ou deux millimètres carrés. Finalement, la feuille jaunit et tombe.

Ces symptômes foliaires s'atténuent lorsque la plante vieillit : les feuilles ont une taille et un aspect normaux, mais elles demeurent très serrées et leurs bourgeons axillaires se développent en feuilles, de taille plus réduite que la feuille-mère mais normalement constituées. Le plant a une allure caractéristique, naine, buissonnante, rappelant un bouquet de balais de sorcière.

Les pieds anormaux sont en proportion plus élevée dans les dépressions où l'eau stagne après les fortes pluies. Les Maniocs importés cette année de Côte d'Ivoire n'ont pas présenté ces symptômes.

Cet état est à rapprocher de celui décrit au Brésil par Silberschmidt et Campos sous les noms de « superbrotamento » et « envassouramento » : même rabougrissement du plant, même développement anormal des bourgeons axillaires et des branches latérales, même streak des feuilles.

Silberschmidt et Campos (24, 25) attribuent ce désordre à un virus, mais il est nettement différent de celui de la mosaïque ordinaire et de celui décrit par Storey sous le nom de « Brown Streak ».

Les autres affections du Manioc prennent, en Casamance, un développement moindre.

Colletotrichum manihotis Hennings détruit les lobes des feuilles qui subissent une pourriture brune, mais il ne s'attaque pas aux rameaux; il n'y a pas de nécrose des sommités (7).

Ragnhildiana manihotis Stev et Solh., si abondant en Côte d'Ivoire forestière, n'a jamais été rencontré en Casamance. *Cercospora Henningsii* Allescher, moins exigeant, existe mais ne fait pas de dégâts appréciables. Il est parfois associé à *Haplographium manihoticola* Vincens.

Des trois espèces du genre *Phyllosticta* connues en A.O.F., une seule est présente en Casamance : *P. manihot* Speg.

Deux affections majeures atteignent le Manioc sur les rives du Niger : la cercosporiose, provoquée par *C. Henningsii* Alles. et la nécrose des rameaux due à *Glomerella manihotis* J. Chevaugeon et ses formes imparfaites.

Les feuilles atteintes de cercosporiose présentent des taches isolées ou confluentes, grossièrement circulaires, irrégulières au voisinage des grosses nervures qui stoppent leur extension. Elles ont de 1 à 8 mm de diamètre. Elles sont, au début, diffuses,

humides, d'un vert plus clair que les parties saines du limbe et les fines nervures incluses dans les taches sont rendues plus visibles par une intense coloration noire.

En même temps que le parenchyme se nécrose, la macule pâlit, sèche, puis vire à l'ocracé ou au brun clair. Elle devient gris brun ou gris fumé lorsque se développent les fructifications, généralement plus abondantes à la face inférieure. Sa limite est marquée par une ligne brun foncé habituellement très étroite. Il n'y a pas de halo chlorotique autour des taches. Lorsque les attaques sont très anciennes, les tissus morts peuvent tomber par temps sec et les feuilles prennent un aspect troué.

C. Henningsii disparaît lorsqu'on s'éloigne du fleuve. A partir de Missibougou (580 mm de pluie), nous ne l'avons plus rencontré.

Les premiers symptômes de la nécrose des sommités apparaissent toujours sur de jeunes rameaux en voie de croissance et à quelque distance du sommet. Ils s'étendent ensuite vers le bas et vers le haut, jusqu'au bourgeon terminal qui se flétrit. Le rameau perd rapidement sa chlorophylle, se ride, diminue de diamètre, se dessèche. Les feuilles tombent précocément et le bourgeon terminal meurt tandis que la limite inférieure de l'attaque est marquée par une mince ligne noire ou brun rougeâtre selon les variétés de Manioc.

Le parasite ouvre parfois la voie à une pourriture sèche; des agents secondaires parachèvent la destruction du rameau : *Ophiobolus manihotis* Sydow, *Fusarium* de la section *gibbosum*, *Phoma* et *Rhadbospora* sp.

L'agent de la nécrose n'a été rencontré bien fructifié que sous sa forme *Colletotrichum manihotis* Hennings. Le stade *Gloeosporium* n'a pas été noté, et les périthèces n'étaient pas encore parvenus à maturité.

Aucune espèce du genre *Phyllosticta* n'a pu être recueillie sur *Manihot* au Soudan mais les feuilles de *Jatropha multifida*, botaniquement très proches des *Manihot*, sont attaquées par *Phyllosticta manihoticola* Sydow.

Ricin :

Les maladies de cette plante n'ont été observées qu'en Casamance.

Alternaria ricini (Yoshii) Hansford.

Aucune affection grave d'origine cryptogamique ou microbienne n'a atteint le Ricin au cours de notre séjour en Moyenne-Casamance. Seules des nécroses foliaires se développent à la suite d'at-

taques d'insectes, plus fréquemment sur les Ricins annuels que sur les Ricins perennes.

Au voisinage de plages translucides dues à l'action de Cécidomyes, ou près des déchirures provoquées par des sauterelles, les limbes brunissent progressivement et, sans que la tache présente jamais une limite nette, elle s'étend rapidement du bord d'un lobe à l'autre en respectant longtemps les nervures, mais elle couvre finalement la feuille entière à l'exception des parties tuées par la cécidomye. La feuille tombe prématurément.

Au centre de ces taches, on observe, même à la loupe, de courts conidiophores portant chacun une conidie longuement effilée. Conidiophores cloisonnés, peu colorés, le plus souvent simples : 18,5-35,0 × 3,8-4,6 µ. Dictyospores mûriformes, 5-9 cloisons transversales, olivâtres à brunes, 38-81 × 10,4-14,2 µ, prolongées par un bec filiforme : 72-115 × 1,4-3,0 µ. Ces caractères sont comparables à ceux d'*Alternaria ricini* (Yoshii) Hansford.

Au bord des limbes, le brunissement est moins uniforme qu'au centre. On observe des zones concentriques alternativement claires et foncées, ridées, dont le centre blanchit ultérieurement puis se troue. Ces dégâts sont propres à *Phyllosticta bosensis* Bose et Mathur : pycnides en cercles concentriques, isolées, membranacées : 40-102 µ de diamètre; elles libèrent un grand nombre de spores hyalines, monocellulaires, oblongues, ovoïdes, ou plus rarement, lageniformes : 4,8-9,2 × 0,6-2,5 µ.

Lorsque la feuille est entièrement détruite, elle se couvre de conidiophores de 200 à 400 µ de haut et de 12 à 18 µ d'épais, brun jaune à olive fumé, terminée par une tête conidifère unique de 60 µ de diamètre. Le sommet du conidiophore est légèrement enflé; il porte un bouquet de phiallides simples ou plus rarement ramifiées, parfois septées (11,0-19,2 × 6,0-8,4 µ), donnant naissance à des conidies en chaînes. Ces conidies sont globuleuses, finement verruculeuses, à paroi épaisse, brun rouge : 10,6-13,2 µ. Ces caractères sont ceux d'un *Haplographium*.

IV. — SOLANÉES

Tomate :

Alternaria dauci (Kuhn.) Groves et Skolko f. ***solani*** (Ell. et Mart.) Neerg.

L'alternariose attaque les plants de Tomate pendant toute leur période végétative en Casamance, tandis qu'elle n'apparaît qu'à la fin de la végétation sur les rives du Niger.

Les feuilles présentent des taches brunes, zonées, de 1 cm de diamètre ou plus; ces taches sont sèches et cassantes; les parties nécrosées se détachent par temps sec. Les fruits formés tardivement présentent des taches nécrotiques très déprimées.

Les faisceaux de conidiophores portent des conidies mûriformes brun olivâtre divisées par 4 à 12 cloisons transversales et 2 à 6 cloisons longitudinales : 52-93 × 12,2-24,3 μ; elles sont prolongées par un bec flexueux.

PIMENT :

Colletotrichum nigrum ELL. et HALST.

L'anthracnose est fréquente en Casamance sur les rameaux, les feuilles et les fruits, même ceux présentés sur les marchés, elle existe également au Soudan, notamment à Soninkoura et à Missibougou. Dans cette dernière localité, la nécrose des branchettes est particulièrement sérieuse. L'action parasitaire de *C. nigrum* y est complétée par celle de *Diplodia* sp. et la destruction des tissus est achevée par *Cladosporium* sp.

Les jeunes pousses se rident, se décolorent et sèchent. Les fruits présentent de petites taches vert sombre ou rouge foncé suivant leur degré de maturité; puis ces points nécrotiques brunissent, s'étendent et se déprimen. En Casamance (août et septembre), le fruit pourrit secondairement. Au Soudan, il sèche, se parchemine et se ride profondément.

V. — MALVACÉES

COTON :

Corticium solani (PRILL. et DEL.) BOURD. et GALZ.

La forme sclérote de ce champignon est extrêmement fréquente sur les défrichements récents de forêt. Elle a été retrouvée en Casamance sur le cotonnier, en particulier sur ses variétés locales.

Il n'a pas été constaté de fonte de semis ni de chancre du collet mais seulement des nécroses foliaires dangereuses par leur étendue et leur nombre. Seules sont atteintes les feuilles basses susceptibles d'être éclaboussées pendant les pluies : elles ont un aspect humide puis elles brunissent et noircissent. A la limite des surfaces envahies, on passe sans transition nette du brun ou du noir au vert normal.

Les sclérotes, irréguliers, blancs, roux puis bruns, sont surtout abondants à la face inférieure.

Cette affection serait particulièrement grave pour les plantules, mais il semble qu'à l'époque du semis, en 1951, les conditions climatiques aient été défavorables au parasite et les dégâts sur les plantes adultes demeurent faibles malgré leur fréquence.

Glomerella gossypii (South.) Edg.

En Casamance, à la fin de septembre, l'anthracnose n'est pas encore fréquente sur les capsules, mais elle deviendrait appréciable plus tard. Déjà, de très nombreuses feuilles présentent des taches brunes et des acervules roses de la forme *Gloeosporium*.

Les autres cryptogames récoltés sur Cotonnier sont communes à la Moyenne-Casamance et au Delta Central Nigérien.

L'inventaire des affections cryptomagiques dans le Delta Central Nigérien est plus remarquable par les Champignons qu'il ne mentionne pas que par ceux qu'il cite.

En effet, à l'exception, peut-être, de la stigmatomycose, qui est rare en octobre mais qui se développerait plus abondamment dans les mois suivants, toutes les espèces rencontrées sont sans intérêt économique.

Nous n'avons pas observé de chancre du collet dû à *Neocosmospora vasinfecta* E. F. Smith, ni de flétrissure par *Verticillium ablo-atrum*. Des échantillons de feuilles et de capsules présentés comme atteints d'anthracnose ne portaient ni acervules de *Gloeosporium* ou de *Colletotrichum gossypii* ni mycélium interne. Des fragments de feuille mis en culture pure n'ont fourni aucune espèce pathogène.

Les maladies à sclérotes paraissent également absentes.

Les seuls cas de flétrissure généralisée notés à la Station du Sahel représentaient le stade ultime de la pourriture bactérienne et étaient sans relation avec la trachéomycose due à *Fusarium vasinfectum* Atk.

Alternaria macrospora Zimm.

En Casamance comme au Soudan, les feuilles des jeunes cotonniers, américains ou égyptiens, présentent des taches de 1 à 2 mm de diamètre, brunes, marquées d'une ou deux lignes concentriques d'un brun plus foncé.

Ces taches atteignent jusqu'à 5 mm de diamètre et, lorsqu'elles coupent une nervure, elles s'allongent plus considérablement

encore. Elles confluent parfois, mais, plus souvent, elles sont réunies par des plages de tissus nécrosés de plusieurs centimètres carrés, brun beige. Elles sont cernées par des bandes linéaires plus foncées. Finalement, les feuilles tombent.

Ces feuilles portent des fructifications d'un hyphomycète voisin ou identique à *Alternaria macrospora* Zimm. : conidiophores olivacés de 30 × 6,4 µ, portant chacun une conidie mûriforme, cloisonnée longitudinalement et transversalement, 18-61 × 15,2-19,4 µ (bec exclus), et prolongée par un appendice apical filiforme de 80 à 201 µ.

Il est possible qu'un déséquilibre de l'alimentation minérale du cotonnier soit un facteur prédisposant à l'alternariose. Déjà, D. Mac Donald et H. E. King ont noté à Barbeton (Afrique du Sud) que l'alternariose est plus rare sur les sols granitiques que sur les sols argileux et que, dans la même localité, l'application de superphosphate et de sulfate de potassium réduit l'importance des dégâts.

Cercospora gossypina Cke.

A la suite de piqûre de *Doralis frangulae* (Aphide), certaines jeunes feuilles présentent de petites taches anguleuses au début, brun pourpre foncé, qui confluent et s'étendent jusqu'à atteindre 5 cm de longueur. Ces taches portent des pycnides identifiées à *B. theobromae* Pat.

Les cellules épidermiques sont emplies d'une substance paraissant brun jaune au microscope, et il y a accumulation anormale d'amidon dans tous les parenchymes.

Cercospora gossypina C.

La cercosporiose est répandue dans tous les champs mais elle est sans importance économique, aussi bien en Casamance qu'au Soudan. Elle forme sur les feuilles de petites taches brunes, diffuses, à bords rougeâtres, où apparaissent des fructifications noires.

Le fait de ne pas avoir rencontré à l'Office du Niger, au cours d'une visite de quelques jours, les grands champignons pathogènes du Cotonnier ne permet pas d'affirmer qu'ils sont totalement absents, mais leur manque d'importance économique ne peut faire aucun doute.

Par contre, la flétrissure bactérienne du cotonnier égyptien est un élément à considérer lors de l'extension des cultures dans la

partie septentrionale du delta. A la Station du Sahel, la pluviométrie encore trop élevée permet à *Xanthomonas malvacearum* d'entraîner les dégâts les plus graves : fonte des semis ou flétrissure généralisée et mort des plants en octobre. Ceci contraste avec la légèreté des dommages constatés à la même date 70 km plus au nord, dans le canton de Kouroumari.

On y note des nécroses foliaires, des cas de pourritures des rameaux et de jeunes attaques des capsules, mais jamais de flétrissement total susceptible de compromettre la récolte.

Les feuilles, même celles des variétés B.A.R. (Blak Arm Resistant) présentent d'abord un halo translucide puis une tache brun foncé, anguleuse et déprimée. Ces taches peuvent marquer le limbe d'un pointillé à peine visible ou au contraire courir le long des nervures et atteindre le pétiole. La défoliation consécutive ne détruit cependant qu'un faible pourcentage du feuillage.

L'extension de la bactériose aux rameaux n'est pas rare : au point de jonction d'un pétiole et d'un rameau, une lésion brune, oblongue, s'allonge rapidement et se borde de tissus cicatriciels qui entraînent une légère élevure. Mais il n'y a jamais, en octobre, sur les variétés réputées résistantes, de ceinture complète du rameau entraînant sa destruction.

Tous les plants forment normalement leurs capsules mais la bactérie peut entraîner la chute prématurée de quelques-unes ou la pourriture de la bourre. La bactériose favorise plus tard des infections de cette bourre par *Aspergillus niger*, *Curvularia* du groupe *geniculata*, *Penicillium* sp. et *Fusarium* sp.

Bien que *Xanthomonas* ne paraisse pas devoir compromettre la culture à l'échelle industrielle du Cotonnier égyptien, ses dégâts, faibles mais réels, posent un problème : les variétés réputées résistantes au Soudan anglo-égyptien sont sensibles lorsqu'on les multiplie à la Station de Kogoni, dans le canton de Kouroumari, dont la latitude est cependant la même que celle de la Gezira anglaise. Le volume anormalement élevé des pluies cette année pourrait être incriminé. Mais il est également possible que la sélection au Soudan anglo-égyptien ait conduit non pas à des variétés génétiquement résistantes mais à des types mieux adaptés aux sols de cette région, donc plus robustes, et indirectement, plus résistants aux affections bactériennes.

Il est une autre hypothèse qui ne peut être encore écartée : dès 1930, Stoughton a fait mention de variants de *Xanthomonas malvacearum*, et depuis, des phénomènes de dissociation bactérienne ont été reconnus un peu partout. La ou les souches bactériennes du Kouroumari sont peut-être plus virulentes que celles qui ont été utilisées pour tester les variétés B.A.R.

Enfin, au Soudan anglo-égyptien, un bactériophage a été mis en

évidence dans les sols infectés et son pouvoir lytique a été démontré. Ce bactériophage existe-t-il déjà dans les sols de Kogoni, ou bien apparaîtra-t-il plus tard et viendra-t-il réduire l'incidence économique de la flétrissure bactérienne?

VI. — HESPÉRIDÉES

Sphaerostilbe repens B. et Br.

Le verger implanté cette année à la Station Expérimentale de Séfa (Casamance) a directement souffert d'un parasite présent sur les arbres de la forêt et demeuré en place après le défrichement.

A la fin de la première quinzaine de septembre, qui a été relativement sèche en comparaison des quinze derniers jours d'août (101 mm au lieu de 253 mm de pluie), les jeunes Mandariniers, Pomelos, Citronniers et Orangers provenant d'un verger où ils végétaient normalement et mis en place le 15 juillet dans une parcelle défrichée depuis deux ans, présentaient un flétrissement accusé du feuillage et une dessiccation très avancée des rameaux. Ces jeunes plants avaient cependant bien repris. Ils avaient été plantés dans des trous où l'on avait rapporté une terre très humifère et à très fort pouvoir de rétention pour l'eau.

Les Avocatiers et les Manguiers voisins n'ont manifesté aucun signe d'affaiblissement.

La majorité des plants moribonds présentait une pourriture déjà profonde du collet et des racines principales. Sous leur cortex fissuré, des rhizomorphes rougeâtres de 2 à 3 mm d'épaisseur s'étalent et se ramifient en palmettes lobées et aplaties.

En arrière du point extrême atteint par le Champignon, des coussinets s'organisent sur les rhizomorphes. Des corémies rouge vif s'y différencient et traversent les crevasses de l'écorce. Elles sont coiffées chacune par une tête muqueuse et blanche de spores ovoïdes : 8,5-13,1 × 6,4-7,8 μ. Le pied de la corémie comporte des hyphes externes brun jaune, finement cristulées, de 6,6 à 9,0 μ de diamètre et des hyphes internes hyalines.

Ces caractères sont ceux de *Sphaerostilbe repens* B. et Br. qui paraît être le seul responsable de la mort des plants. Les très fortes pluies d'août et la compacité du sol ont entraîné une asphyxie racinaire et un affaiblissement des arbrisseaux favorables au parasite. Puis la sécheresse relative a hâté l'extériorisation des symptômes.

Les autres cryptogames récoltées sur les agrumes atteints de pourridié sont des parasites secondaires ou des saprophytes : *Neocosmospora vasinfecta* E. F. Smith forme, au collet, des périthèces en groupe tuberculeux de 4 à 10 conceptacles rosâtres à ambrés : 224-345 × 160-305 µ. La paroi des asques disparaît très tôt et libère des ascospores à maturité inégalement avancée. Ces ascospores sont ovoïdes, brun clair, couvertes de rides cérébroïdes : 9,6-13,8 × 8,8-10,4 µ.

Les rameaux desséchés des Pomelos Rose Thom sont revêtus d'un feutrage brun roux à brun noirâtre très dense. Ce feutrage est formé par des conidiophores d'abord isolés puis en touffes compactes, brun noirâtre, simples ou assez rarement ramifiés, cloisonnés. Leur hauteur est comprise entre 82 et 240 µ. Ils sont genouillés au niveau des cloisons, parfois très fortement, et, à la partie supérieure, ils présentent des épaulements où persistent souvent les cicatrices d'insertion des conidies. Leur diamètre est légèrement plus faible à l'apex (4,0-6,4 µ) qu'à la base : 4,6-8,6 µ.

Les conidies sont divisées par une à quatre cloisons, mais les conidies triseptées, sont très largement dominantes. Elles sont cylindriques-arrondies, plus rarement obclaviformes, parfois un peu comprimées au niveau de la cloison médiane, brun jaune clair, parfois en courtes chaînes de 2 à 3 éléments :

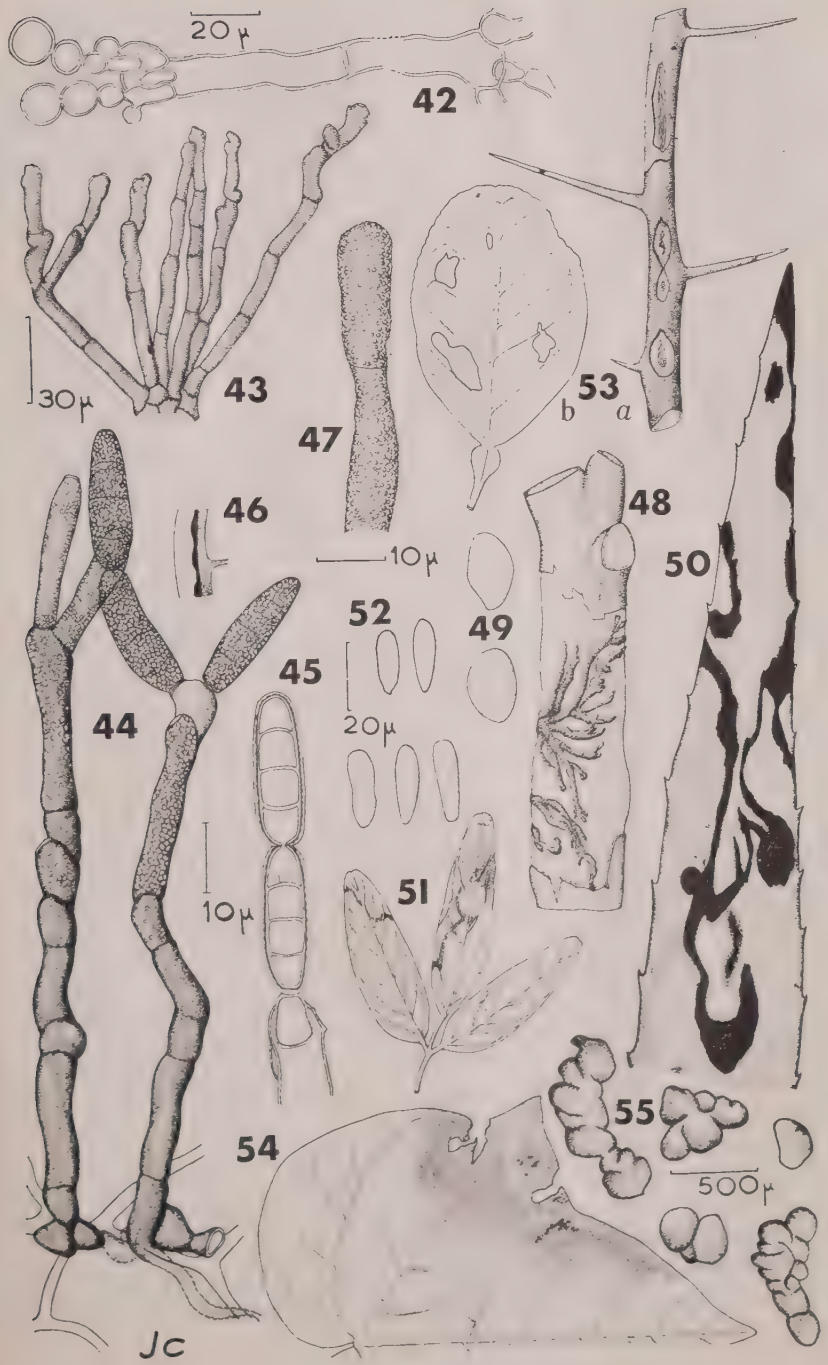
1 sept. 19,2 × 5,7 (16,1-21,7 × 4,8-6,4) µ.
2 sept. 19,9 × 6,2 (16,5-22,1 × 5,6-6,6) µ.
3 sept. 25,4 × 6,7 (17,2-31,3 × 6,0-7,6) µ.
4 sept. (27,3 × 8,0) µ.

Observées au microscope ordinaire, ces spores apparaissent finement verruqueuses et l'assimilation de cette dématiée à une

---

Légende de la planche V

Fig. 42 : *Haplographium* sp. — Fig. 43 : ? *Heterosporium* cf. *allii* Ell. et M., groupe de conidiophores. — Fig. 44 : Sporophores et spores fovéolés. — Fig. 45 : Aspect en coupe optique. — Fig. 46 : Structure schématique de la paroi des spores. — Fig. 47 : *Sphærostilbe repens* B. et Br., hyphe cristulée du pied de la corémie. — Fig. 48 : Aspect sur un collet de Citronnier, cortex enlevé. — Fig. 49 : Spores. — Fig. 50 : *Coniothyrium concentricum* (Desm.) Sacc. variété *agaves*, sur feuille de Sisal. — Fig. 51 : *Phyllosticta voandzeiae* Marchal et Steyaert, nécroses foliaires. — Fig. 52 : Pycniospores. — Fig. 53 : Anthracnose du Citronnier : *a*) Chancres des rameaux; *b*) Lésions foliaires. — Fig. 54 : *Corticium solani* (Prill. et Del.) Bourd. et Galz., sur feuille de Cotonnier. — Fig. 55 : Sclérotes.


20 µ
42
30µ
43
47
10µ
53
b
a
46
48
50
52
49
45
20µ
44
10µ
51
55
54
500µ
Jc

espèce du genre *Heterosporium* Klotzsch ne semble pas douteuse. Elle paraît proche de *H. allii* Ell. et M.

Mais à l'aide d'un dispositif à contraste de phase, on constate que la partie externe de la paroi, épaisse et très réfrigente, est lisse et presque hyaline, tandis que la partie la plus profonde est colorée en brun sombre. La matière colorante est irrégulièrement répartie; elle présente des épaississements et ce sont ces épaississements qui donnent l'aspect verruqueux constaté en microscopie ordinaire.

En fait, ces spores sont fovéolées, ainsi d'ailleurs, mais plus discrètement, que les conidiophores, surtout à leur sommet.

La même espèce vit sur *Manihot utilissima* en Côte d'Ivoire (Adiopodoumé, Abengourou, 1948) et peut-être aussi en Oubangui (Fernier, *in litt.*, 1951).

Son ornementation l'écarte donc de la définition du genre *Heterosporium* (« *extus echinulata vel granulata* »). Mais il est possible qu'un examen attentif des herbiers avec des moyens optiques modernes révèle l'existence d'un tel caractère chez d'autres espèces connues jusqu'à maintenant pour posséder des spores échinulées, verruqueuses, ou aspérulées, Nous nous garderons donc bien de créer un binôme nouveau, à propos de ce champignon, avant qu'un Mycologue ait entrepris une révision du genre *Heterosporium*.

Colletotrichum gloeosporioïdes Penz.

Les Citronniers d'Algérie introduits de Djibelor (Basse-Casamance) à Séfa présentent un dessèchement des pousses et des taches foliaires provoqués par l'anthracnose. Mais seuls sont attaqués les plants affaiblis par une mauvaise reprise ou par *Sphaerostilbe repens*.

Les feuilles possèdent des plages blanchâtres, mortes, réduites aux deux épidermes et aux faisceaux conducteurs. Ces plages sont limitées par une mince ligne brune. Si le parasite atteint des feuilles en voie de croissance, celles-ci peuvent être déformées et les taches couvrent souvent, dans ce cas, une part importante du limbe.

Les rameaux présentent la même décoloration, à partir du sommet, limitée, à la base par une ligne brune due à un exsudat gommeux. Ils se rident : leur cortex se déchire de place en place et met le bois à nu. Il se produit une véritable ceinture et la partie morte peut se détacher. Plus bas sur la tige, on observe seulement des formations chancreuses, déprimées, tourmentées, beige rose

ou blanc rosâtre, bordées de brun. Les extrémités des épines peuvent également se décolorer.

Toutes les parties atteintes portent des acervules nombreux, noirs, érumpents, de 80 à 170 µ de diamètre, répartis irrégulièrement ou en lignes concentriques. Soies noirâtres : 42-123 × 5,0-7,2 µ. Conidies ovales ou oblongues, hyalines : 9,4-14,2 × 3,3-5,4 µ.

Les formations chancreuses des tiges portent, en plus des acervules, des pycnides de *Diplodia natalensis* Pole-Evans.

Phytophthora sp.

La gommose du Citronnier n'a été constatée, mais en abondance, qu'à Soninkoura (Soudan). L'emploi de *C. bigaradia* comme porte-greffe y donne d'excellents résultats. L'extirpation des parties chancreuses du collet pourrait être complétée par une désinfection locale aux sels de cuivre.

Phomopsis citri Fawcett.

Les rameaux morts des Orangers, Citronniers et Pamplemoussiers du verger de Soninkoura, portent souvent des pycnides rapportées à *P. citri*. Toute la circonférence de ces rameaux et la base des épines sont couvertes de conceptacles noirs, épars, globuleux à base aplatie, profondément enfoncés dans les tissus, mais faisant nettement saillie à maturité : 155-230 × 130-175 µ.

Ces pycnides renferment deux types de spores :

— des spores ovoïdes-allongées ou cylindriques-arrondies avec, parfois, une trace d'insertion bien marquée, hyalines et guttulées : 6,0-7,8 × 2,0-2,7 µ. Elles se forment au sommet de sporophores grêles, longuement atténués : 13,6-20,3 × 1,6-2,2 µ.

— des stylospores effilées, plus ou moins courbées au niveau du tiers apical : 18,2-27,2 × 0,8-1,5 µ.

Les dimensions des conidies ovoïdes sont légèrement inférieures à celles de la description donnée par Wolf (5-9 × 2,5-4, souvent 6-8 × 3 µ). Cette légère différence peut être le fait d'une maturité insuffisante ou d'une réaction écologique.

P. citri paraît être localisé aux branchettes. Aucun cas de shell bark et de gommose du tronc et des branches ou de mélanose des fruits n'a été noté.

Dans l'aire africaine des agrumes, *P. citri* n'était connu jusqu'ici que sur le pourtour du bassin méditerranéen et en Afrique australe.

VII. — DATTIER

Graphiola phoenicis (Mong.) Poit.

A Kayo et à Niono, sur la rive gauche du Niger, ce Champignon prend un développement important sur les palmes, dont les plus externes jaunissent et se dessèchent précocément.

VIII. — SISAL

Coniothyrium concentricum (Desm.) Sacc var. ***agaves.***

A la Station Expérimentale de Séfa, (Moyenne Casamance), près de 2 % des feuilles, en général les plus basses, présentent des taches de tonalité sombre, ovales, ellipsoïdes, ou très allongées, parvenant à couvrir toute la largeur du limbe.

D'abord noir intense, puis gris fumé, les plages nécrosées noircissent à nouveau au centre lorsque se développent les conceptacles de *Coniothyrium*. Elles sont parfois entourées d'un large halo jaunâtre ou vert jaune.

Les pycnides, érumpentes, de 240 µ de diamètre moyen, sont munies d'un col bien marqué qui peut atteindre 80 µ de haut. Elles sont souvent grégaires. Elles renferment des spores jaune brunâtre, ovales : $8 \times 4{,}6$ (4,8-9,6 $\times$ 3,2-5,7) µ.

Lorsque les nécroses sont importantes, les limbes se plient vers le sol et se flétrissent mais aucun des cas observés n'est assez grave pour entraîner la pourriture de la souche.

Laboratoire de Pathologie Végétale, Institut d'Enseignement et de Recherches Tropicales, Abidjan, Côte-d'Ivoire.)

BIBLIOGRAPHIE

(1) Bain (D. C.) et Edgerton (C. W.). — The zonate leaf spot, a new disease of *Sorghum* (*Phytopathology*, XXXIII, 3, pp. 220-226. 1943).

(2) Bhatt (R. S.). — Studies in the Ustilaginales. I The mode of infection of the Bajra plant (*Pennisetum typhoïdes*) by the smut *Tolyposporium penicillariae* Bref. (*J. Indian Bot. Soc.*, XXV, 4, pp. 163-186, 1946).

(3) Bottomley (A. M.). — *Sclerotium* of footrot disease of groundnuts (*Fmg. S. Afric.*, XV, 170, pp. 71-80, 1949).

(4) Bunting (R. H.). — Annual Report for the year 1925-1926 (*Rpt. Agric. Dept., Gvt Gold Coast for the period April 1925 to March 1926*, pp. 32-33, 1926).

(5) Castellani (E.). — L'anthracnosi del « Teff » (*Nuovo G. bot. ital., N. S.*, LV, 1, pp. 68-70, 1948).

(6) Chevalier (A.). — Une maladie du Pénicillaire au Sénégal (*R.B.A.*, pp. 49-50, 1931).

(7) Chevaugeon (J.). — Maladies cryptogamiques du Manioc en Côte d'Ivoire. I. Observations préliminaires sur la nécrose des sommités (*Rev. Path. Vég. Ent. Fr.*, XXIX, 1-2, pp. 3-8, 1950).

(8) Chilton (S. J. P.) — The occurence of *H. turcicum*, in the seed and glumes of Sudan Grass (*Phytopathology*, XXX, 6, pp. 533-536, 1940).

(9) Ciccarone (A.) et Malaguti (G.). — Prime prove di campo e di laboratorio per la lotta contro *Sphacelotheca sorghi* (Lk) Clint. e per la conoscenza della sua biologia in Venezuela (*Riv. Agric. subtrop. trop.*, 44, 7-9, pp. 145-177, 1950).

(10) Ciccarone (A.) et Platone (E.). — Notizie su *Sclerotium Rolfsii* Sacc. in Venezuela e prove preliminari per la lotta (*Riv. Agric. subtrop. trop.*, XLIII, 4-6, pp. 71-80, 1949).

(11) Howard (F. L.). — An organic cadmium fungicide for turf disease (*Greenk Rptr*, XV, 2, p. 10, 1947).

(12) Husson (R.) et Chevaugeon (J.). — *Colletotrichum nigrum* Ellis et Halstead (*Revue de Mycologie, Supplément colonial*, 1950).

(13) Leben (C.) et Keitt (G. W.). — An antibiotic substance active against certain phytopathogens (*Phytopathology*, XXXVIII, 11, pp. 899-906, 1948).

(14) *Sorghum* diseases and their control (*Farmer's Bulletin* n° 1959. *U. S. Dept of Agriculture*, 1945).

(15) Notes sur quelques insectes parasites et sur quelques maladies des plantes cultivées dans les terres irriguées de l'Office du Niger (Soudan Français) (*Coton Fibres Trop.*, IV, pp. 19-29, 1949).

(16) Marchal (E.) et Steyaert (R. L.). — Contribution à l'étude des Champignons parasites des plantes au Congo Belge (*Bull. Soc. Roy. Bot. de Belg.*, LXI (N. S. XI), 1929).

(17) Meiffren (M.). — La maladie du maïs au Dahomey (*Centre de Rech. Agr. de Bingerville, Bull. trim.* n° 1, pp. 24-31, 1950).

(18) Nobindro (U.). — Grass poisoning among cattle and goats in Assam (*Indian Vet.* J., X, 3, pp. 235-236, 1934).

(19) Olive (L. S.) Lefebvre (C. L.) et Sherwin (H. S.). — The fungus that causes sooty stripe of *Sorghum* spp. (*Phytopathology*, XXXVI, 3, pp. 190-200, 1946).

(20) Padwick (W.). — Manual of Rice Diseases (*C.M.I.*, 1950).

(21) Pélissier. — L'arachide au Sénégal (*Les Cahiers d'Outre-Mer*, 15, 1951).

(22) Reyes (G. M.). — Sclerotium wilt of Peanut, with special reference to varietal resistance (*Philipp. J. Agric.*, VIII, 3, pp. 245-287, 1937).

(23) Saccardo (P. A.). — Fungi Veneti novi vel critici (*Ser.* VII, *Michelia* 1, 1878).

(24) Silberschmidt (K.). — O Mosaico da Mandioca (*Biologico*, IV, 6, pp. 177-181, 1 pl., 1 fig., 1938).

(25) Silberschmidt (K.) et Campos (A. R.). — Estudos relativos a doença « super brotamento » ou « envassouramento » da Mandioca (*Arq. Inst. biol. S. Paulo*, XV, pp. 1-26, 4 pl., 1944).

(26) Sinha (S.). — A wet rot of leaves of *Colocasia antiquorum* due to secundary infection by *Choanephora cucurbitarum* Thaxter and *Choanephora trispora* Sinha (= *Blakeslea trispora* Thaxter) (*Proc. Indian Acad. Sci., Sect. B*, XI, 4, pp. 167-175, 29 fig., 1940).

(27) Sprague (R.) et Johnson (A. G.). — *Ascochyta* leaf spots of cereals and grasses in the United States (*Mycologia*, XLII, 4, 1950, pp. 523-553).

(28) Wallace (G. B.) et Wallace (M. M.). — Second supplement to the revisted list of plant diseases in Tanganyika Territory (*E. Afr. agric. J.*, XIII, 1, pp. 61-64, 1947).

OBSERVATIONS ET ESSAIS DE LUTTE CONTRE *CERATITIS CAPITATA* WIED. EN PROVENCE, 1951.

PAR

H. MARTIN

Dans la région d'Arles et de Salon, les attaques de *Ceratitis* débutent habituellement à la fin juillet sur Pêches de la variété Bennoni; les Pêches J.-H. Hale ainsi que les variétés plus tardives sont alors très attaquées. On me signala également des dégâts sur Abricots.

En 1951 le vol et les attaques de la Mouche des fruits furent très tardifs et relativement faibles. Nos observations consistèrent principalement à suivre le développement du vol et des attaques dans diverses régions et sur plusieurs variétés. Dans les parcelles de Pêches tardives il fut également possible d'effectuer quelques essais de traitements.

1. CONTRÔLE DU VOL.

Dès le mois de mai des gobe-mouches furent placés dans les vergers de la région d'Arles, de Salon et en Camargue. Le contrôle s'effectua à l'aide de gobe-mouches en verre et d'une solution aqueuse de phosphate d'ammonium bi-basique pour engrais à 3 % environ.

Légende de la planche I

FIG. 1. — Mas-Thibert en Camargue, propriété de M. Gachon. Contrôle hebdomadaire du vol de Ceratitis, 5 pièges. Pêches blanches tardives. R : récolte; M : présence de ♀ mâtures; Hachuré : proportion des ♂ ; Pointillé : proportion des ♀.

FIG. 2. — Salon : Propriété de M. Lacour. Contrôle hebdomadaire du vol de *Ceratitis*, 5 pièges. Pêches blanches La France. R : récolte.

FIG. 3. — Salon. Propriété de M. Coye. Contrôle hebdomadaire du vol de *Ceratitis*, 5 pièges. Pêches Lambertin n° 3. R : récolte.

FIG. 4. — Salon. Propriété de M. Coye. Pêches blanches Roulé : *a*) Contrôle hebdomadaire du vol de *Ceratitis*, 10 pièges; *b*) Proportion des femelles; *c*) Pourcentage des femelles mâtures. R : récolte.

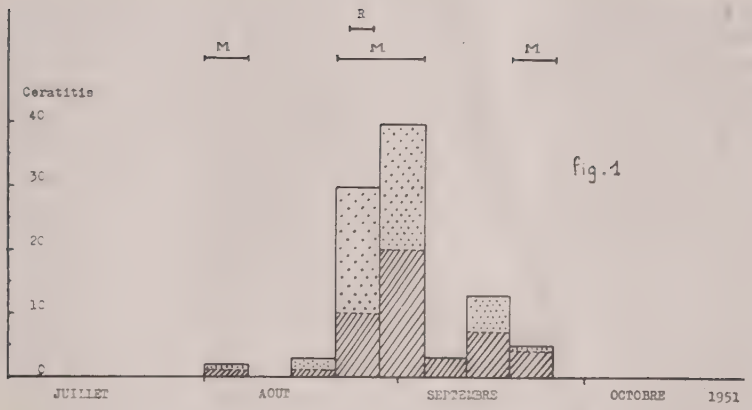


Fig. 1

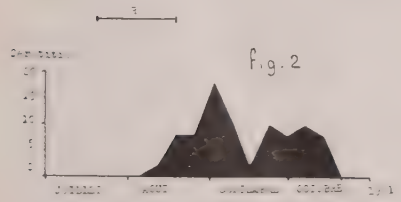


Fig. 2

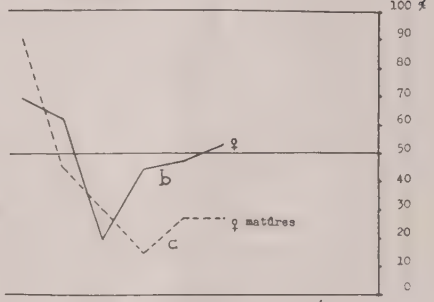


Fig. 4

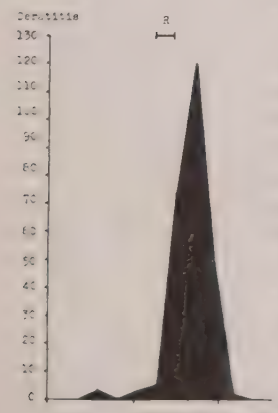
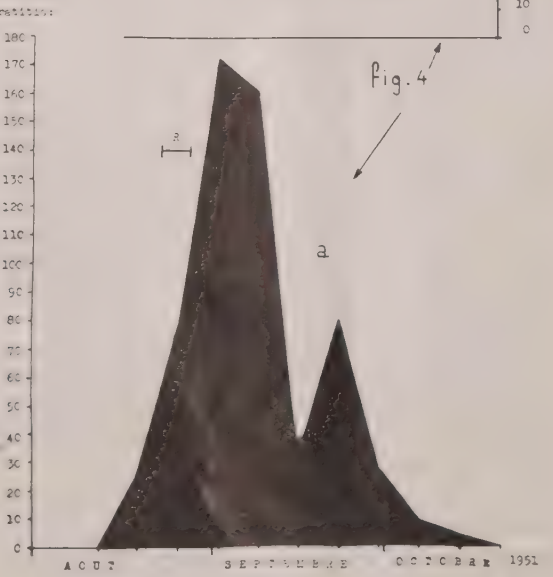


Fig. 3



Les premières *Ceratitis* furent capturées la première semaine de juillet, les dernières à mi-octobre. On observa un maximum de vol fin août et en septembre.

Sur Abricotiers le vol fut pratiquement nul; à Eyguières, dans un verger monoculture appartenant à Mme Boucher, nous n'avons capturé qu'une *Ceratitis* le 29 juillet sur la variété Bergeron.

Au domaine Saint-Simon, à Arles, nous n'avons capturé sur Figuiers que 4 ♀ du 11 septembre au 1er octobre, il s'agissait d'un vagabondage typique de la Mouche, en effet, il ne fut pas observé d'attaque sur ces fruits.

Sur un Plaqueminier à Mallemort, nous avons capturé 3 ♀ du 2 au 8 octobre, toutes étaient matûres.

Dans les parcelles de Pêchers, en revanche, le vol fut plus important et suivi :

A Mas-Thibert en Camargue, dans un grand verger appartenant à M. Gachon, l'étude du vol fut particulièrement instructive. Il s'agit en effet d'une plantation fruitière isolée et comprenant plus de 35.000 Pêchers de variétés précoces et mi-précoces pour la plupart. Les possibilités d'infestations venues de vergers voisins sont exclues. Des pièges ont été en service du 7 juillet au 23 octobre. Sur Pêchers Bennoni nous n'avons pas capturé de *Ceratitis*; sur Aribaud, 1 ♂ + 1 ♀ le 10 août; sur Pêches blanches tardives le vol fut en revanche plus important et se manifesta du 10 août au 29 septembre (fig. 1). On remarque trois périodes de vol assez distinctes : un très faible vol la première semaine d'août, un grand vol fin août-début septembre puis un vol plus faible à mi-septembre. Au début du grand vol et jusqu'après la récolte, le nombre des ♀ est nettement supérieur à celui des ♂, ensuite, les ♂ sont en majorité. Le grand vol débuta au moment où les fruits commençaient à se colorer et se poursuivit jusqu'après la récolte. Les dissections indiquent également trois périodes avec ♀ matûres : début août, fin août-début septembre, et fin septembre. Nous pensons que ces trois périodes correspondent à trois générations de *Ceratitis*.

Au Domaine Saint-Simon, près Arles, le vol a été contrôlé dès le 23 mai dans une parcelle de Pêche J.-H. Hale. Des captures furent relevées du 10 juillet au 16 octobre, on observa un vol maximum après la récolte, le vol était encore important fin septembre-début octobre.

La région de Salon est un centre important de production de Pêches. Entre Salon et Eyguières, de nombreuses parcelles furent mises à notre disposition. Les premières *Ceratitis* ont été capturé fin juillet. Le vol a dû cependant débuter plus tôt puisque la première semaine de juillet nous avons trouvé des Pêches de la variété Bienvenu contenant des larves adultes. Les captures ne

devinrent nombreuses qu'à partir de la mi-août pour atteindre leur maximum à la fin août et en septembre. Dans les vergers exposés aux vents on observa, mi-septembre, une baisse caractéristique du vol (fig. 2) ; dans les parcelles abritées du mistral, en revanche, les captures furent plus nombreuses (fig. 3 et 5) ; il s'agit d'une migration des Mouches dans les parcelles du verger les plus abritées et dont les arbres présentaient encore un feuillage bien fourni.

Le vol fut arrêté par une baisse de température et les pluies des 14 et 15 octobre (fig. 6).

Le vagabondage de la Mouche fut favorisé par la densité des parcelles et nous avons observé des vols importants dans les vergers dont les fruits avaient été récoltés depuis plusieurs semaines (fig. 2).

Ainsi que nous l'avions déjà observé en Algérie, le vol maximum s'observe après la récolte des derniers fruits et se poursuit souvent longtemps après (fig. 1 et 2).

Il se confirme également que la proportion des ♀ est très supérieure à celle des ♂ pendant la période d'attaque, après la récolte les ♂ dominent puis l'équilibre ♂-♀ se rétablit plus ou moins (fig. 1 et 4).

Dans une population, la proportion des ♀ matûres est en relation avec la maturité des fruits : au début de la période d'attaque la grande majorité des ♀ sont matûres (90 % dans la parcelle Roulé, fig. 4), au fur et à mesure que l'attaque se poursuit, cette proportion diminue pour atteindre un minimum (parcelle Roulé, 14 %) environ 10 jours après la récolte.

L'intensité du vol varia dans de grandes proportions suivant la région et la variété. D'une façon générale les captures furent plus importantes dans la région de Salon, les vols maxima par semaine et pour 5 gobe-mouches furent de 40 *Ceratitis* à Mas-Thibert, 13 à Arles et 290 à Salon. Dans les parcelles de Pêches mi-tardives telles que Bienvenu, Bennoni, La France et J.-H. Hale, le vol fut insignifiant ou très faible. Les parcelles de Pêches tardives telles que Roulé, Villarmos, Lambertin n° 3 présentèrent des vols importants : 92 à 230 *Ceratitis* par semaine. C'est dans une parcelle de fruits très tardifs, pêches jaunes d'Eyguières, que nous avons noté le vol le plus important, 290 *Ceratitis* par semaine.

Les conditons culturales et la situation des parcelles ont également une influence sur le vol et l'attaque ; c'est ainsi qu'une parcelle de Pêches jaunes d'Eyguières plantée en terrain irrigué et à proximité d'autres vergers présentait un très fort vol alors qu'une autre parcelle de même variété en terrain sec et loin de tout verger ne présentait ni vol ni attaque.

Dans une parcelle de pêches blanches de la variété Roulé, des

piégeages comparatifs furent effectués du 25 août au 6 octobre avec les produits suivants : phosphate d'ammonium bi- et tri-basique à 3 % ainsi qu'avec un mélange contenant 10 % de mélasse et 0,5 % de caséine recommandé par Hanna * pour combattre *Ceratitis* en Egypte.

Le total des captures de cette période se résume comme suit :

Appât :

	Ceratitis total	*Ceratitis* % ♀
Phosphate d'ammonium bi-basique engrais à 3 % ..	240	40 %
— — — pur à 3 %	243	36 %
— — tri-basique pur à 3 %	361	39 %
Mélasse 10 % + caséine 0,5 %	183	33 %

Les contrôles hebdomadaires montrent d'assez grandes différences, c'est le tri-basique qui fut le plus attractif. Le phosphate d'ammonium se révéla nettement supérieur au mélange mélasse-caséine. Ce dernier mélange capture d'autre part un très grand nombre d'insectes tels que Guêpes, Papillons, Mouches, etc., ce qui rend le contrôle plus difficile. Cet essai montre également la valeur relative du contrôle de vol à l'aide d'appâts. Pour donner des indications utiles, un piégeage devrait donner l'ampleur réelle du vol mais également la proportion des mâles et femelles d'une population. La présence des femelles matûres est particulièrement utile à déterminer l'époque des traitements. Dans ces essais, le phosphate d'ammonium tri-basique et le bi-basique pour engrais capturèrent le plus grand nombre de femelles matures, 22 à 28 % pour le phosphate d'ammonium et seulement 6 % pour le mélange mélasse-caséine.

Nous pensons pouvoir recommander le phosphate d'ammonium pour engrais à 3 % ; ce sel permet en effet de contrôler avec assez de précision l'évolution du vol et de déterminer l'époque des premiers traitements.

2. Contrôle des dégats.

En 1951 des dégâts importants ne furent constatés que sur Pêches. L'attaque débuta à Salon sur la variété Bienvenu fin juin-début juillet. Les variétés Bennoni, Aribaud et J.-H. Hale ne furent pratiquement pas atteintes. Des attaques notables s'observèrent fin août sur Roulé et se poursuivirent jusqu'à début octobre sur les Pêches tardives.

Les attaques sur pêches sont précisées dans le tableau A (page suivante).

(*) A. D. Hanna. — Studies on the Mediterranean Fruit-fly *Ceratitis capitata* Wied (*Bull. Soc. Fouad I^er Entom.*, XXXI, 1947).

TABLEAU A

VARIÉTÉS	LIEU	DATE RÉCOLTE	% ATTAQUE
Bienvenu	Salon	Mi-juillet	Traces
Bennoni	Salon	Fin juillet	Traces
Aribaud	Salon	Début août	Traces
J.-H. HALE	Salon, Arles	Fin août	0 à 4 %
Roulé	Salon	Fin août	6 %
Villarmos	Salon	Fin août-début sept.	39 %
Lambertin n° 3	Salon	Début septembre	15 %
P. jaune d'Eyguières..	Salon	Mi-septembre	0 à 37 %
P. jaune de conserve..	Mallemort	Fin sept-début oct.	30 %

A Eyguières, les Abricots provenant de parcelles monocultures et dont la récolte se termina le 23 juillet ne présentaient pas traces d'attaque. A Arles, dans un verger hétérogène, quelques Abricots de dernière récolte étaient attaqués fin juillet.

Les Figues, les Jujubes et les fruits de Sorbier ne présentèrent pas d'attaque.

Les Kakis n'étaient que très faiblement attaqués, à Mallemort nous avons compté, le 31 octobre, un fruit sur 20 avec des larves de *Ceratitis*.

3. EVOLUTION ET HIBERNATION.

Les premières attaques de début juillet sur Pêches provenaient vraisemblablement d'un premier vol en juin qui n'a pas été enregistré à l'aide des gobe-mouches. Il est cependant impossible de savoir, pour le moment, s'il s'agit de *Ceratitis* provenant de l'extérieur, fruit véreux d'importations, ou de pupes ayant hibernées dans les vergers.

La durée de nymphose fut de 12 jours en août à Fontvieille.

D'après les observations des premières attaques et des controles de vol nous pensons qu'il y eu en 1951, 3 générations de *Ceratitis*, donc 4 vols.

L'hibernation à l'état de pupe pendant l'hiver 1951-1952 sera pratiquement nulle dans les régions d'Arles-Salon. En effet, toutes

les larves (plus de 2.000) prélevées dans les Pêches véreuses d'août à début octobre évoluèrent jusqu'à l'insecte parfait la même année soit jusqu'au 15 octobre au plus tard. Seules les très rares pupes issues de Kakis ou de Pêches les plus tardives pourraient hiberner.

4. Parasitisme.

Lors des contrôles de récoltes d'août à fin septembre, tous les fruits piqués par *Ceratitis* furent mis à part. Les moisissures et les Drosophiles ne tardèrent pas à envahir ces fruits; cependant il fut possible en quelques jours de prélever les larves de *Ceratitis*, de les placer dans un mélange de sable et de terre fine où elles ne tardèrent pas à se nymphoser. Les pupes (plus de 2.000) furent ensuite triées et placées en boîte de Petri. Du 30 septembre au 15 octobre, toutes ces pupes sont écloses. Parmi celles qui se sont nymphosé la seconde quinzaine de septembre, nous avons observé environ 1 % de pupes parasitées. M. le Docteur Ferrière, de Genève, eut l'amabilité de déterminer ces *Braconides*, il s'agit de *Aphaereta minuta* Nees. M. Ferrière fait la remarque suivante :

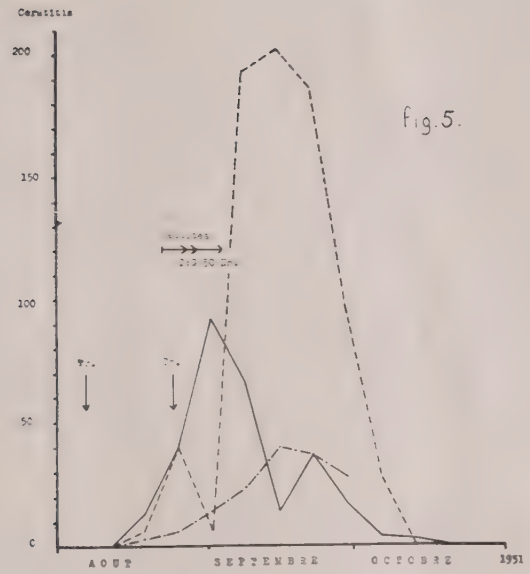
« Cet élevage est très intéressant, d'abord parce que cet *Aphaereta* n'a jamais encore été obtenu de *Ceratitis*, puis parce que ce parasitisme indique un comportement spécial pour l'espèce. *Aphaereta minuta* est généralement connu comme parasite des pupes de petits Diptères (principalement Muscides) vivant dans les cadavres d'animaux. Il semble être attiré vers ces cadavres par l'odeur, mais aussi parfois vers d'autres matières en décomposition. »

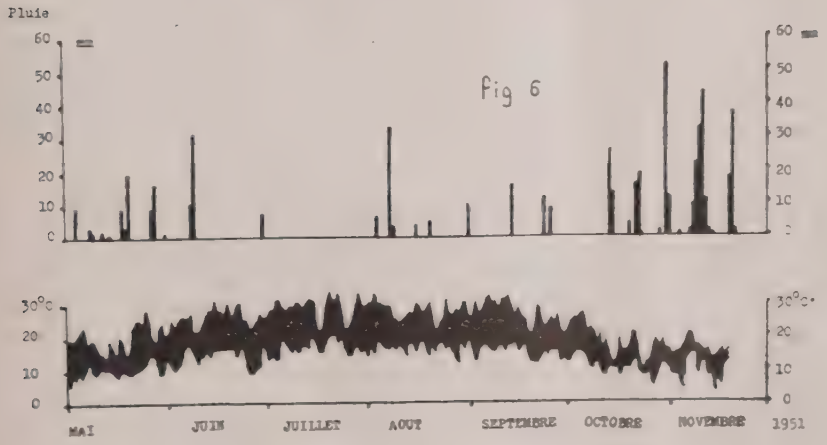
Nous pensons également que ce parasitisme est exceptionnel et ne présente pas d'intérêt pratique. Ces Braconides furent attirés par les fruits en décomposition contenants des larves et des pupes de *Ceratitis*.

5. Essais de traitements.

Plusieurs essais de traitements ont été effectués à Salon et Mallemort dans des vergers de Pêches tardives. Nous remercions très vivement les propriétaires pour l'intérêt qu'ils témoignèrent à nos recherches et l'aide qu'ils ne cessèrent de nous apporter à la réalisation de ces traitements.

Les parcelles traitées comptaient généralement plus de 100 Pêchers. Suivant la grosseur de l'arbre et la qualité du matériel traitant on utilisa 2,5 à 3,5 litres de bouillie par arbre. La persistance du dépôt insecticide fut de 12 à 20 jours. Il se confirme que le premier traitement doit être appliqué au moment où les pre-





Légende de la planche II

FIG. 5. — Salon. Propriété de M. Coye. Contrôle hebdomadaire du vol de *Ceratitis*, 5 pièges.

——— = parcelle témoin;
— — — = parcelle gésarol 50 à 0,5 %;
- - - - - = parcelle gésarol émulsion à 0,5 %;
Tr. = dates des traitements;
R = récoltes parcelles témoin, gésarol 50 et gésarol emulsion.

FIG. 6. — Eyguières. Dates météorologiques aimablement communiquées par M. Greffier, directeur des Vergers de Provence. Pluie et températures maxima et minima.

miers fruits se colorent (tournent). Suivant la rapidité de maturation des fruits et la durée de récolte un deuxième traitement sera appliqué 15 jours après; il est en effet important de protéger les fruits jusqu'à la fin de la récolte.

Les contrôles de récolte s'effectuèrent sur la totalité des fruits d'un certain nombre d'arbres, généralement un ou deux rangs par parcelle, ou par prélèvement de lots importants à chaque récolte; pour chaque parcelle traitée ou témoin, 500 à 5.000 Pêches furent ainsi examinées et comptées.

Ces essais, effectués dans des conditions très diverses et sur plusieurs variétés de pêches concordent tous à démontrer la bonne efficacité des produits à base de D.D.T. L'adjonction de parathion et de pyrolan semble améliorer dans une certaine mesure l'efficacité du traitement.

Nous résumons dans le tableau B les résultats obtenus.

6. Résumé et conclusion.

Dans les régions d'Arles et de Salon, le vol et les attaques de *Ceratitis capitata* Wied. furent, en 1951, tardifs et faibles.

Des captures ont été opérées de la première semaine de juillet à la mi-octobre avec un maximum fin-août et septembre. Le grand vol se manifesta généralement une à deux semaines après la récolte. Pendant les périodes de fort mistral, en septembre, on observa une certaine migration des Mouches dans les parcelles les plus abritées. La proportion des femelles fut, au début de la période d'attaque, plus élevée que celles des mâles. Après la récolte, en revanche, les mâles étaient les plus nombreux. Le pourcentage des femelles matûres, très élevé au début de la période d'attaque, diminua progressivement pour atteindre un minimum après la récolte.

En 1951, les Abricots échappèrent pratiquement aux attaques de *Ceratitis*; nous n'avons pas observé de dégâts sur Figues et Jujubes; les Pêches mi-tardives et tardives furent, en revanche, attaquées dans la proportion de 6 à 39 %. Pour une même variété, l'attaque a été très variable suivant le mode de culture et la situation des parcelles : les vergers en terrain sec et isolés ont été moins attaqués que ceux en terrain irrigué et situés à proximité d'autres cultures de Pêches. Les premières Pêches véreuses furent observées les premiers jours de juillet à Salon, il y eut donc un premier vol passé inaperçu en juin.

Toutes les larves prélevées dans les Pêches d'août à fin septembre se nymphosèrent et donnèrent naissance à des Mouches la même année, jusqu'au 15 octobre au plus tard.

En octobre l'attaque sur Kaki a été très faible. L'hibernation de

TABLEAU B

Variété pêche Lieu	Produits utilisés	Date traitement	Date récolte	Attaque %	Efficacité %
Roulé (Salon)	Témoin *.		22-27 août.	6,17	
	Gesarol 50 à 0,5 % *.	6 août.	22-29 août.	1,15	81
	Gesarol émul. 0,5 % *.	6-24 août.	24 août-3 sept.	0,51	91
	G. 24.459 à 0,5 %.	20 août.	23 août-4 sept.	0,35	94
	G. 24.368 à 0,5 %.	20 août.	23 août-3 sept.	0,19	97
	G. 24.298 à 0,1 %. + G. 24.323 à 0,4 %.	21 août.	25-31 août.	1,1	82
Villarmos (Salon)	Témoin.		29 août	39	
	G. 23.218 à 0,4 %.	24 août.	29 août-3 sept.	5	87
Lambertin n° 3 (Salon)	Témoin.		7-14 sept.	15	
	Gesarol émul. 0,5 %.	6-24 août-4 sept.	7-14 sept.	3	80
Pêche jaune d'Eyguières (Salon)	Témoin.		10-24 sept.	37	
	G. 24.459 à 0,5 %.	24 août-10 sept.	10-24 sept.	6,7	82
Pêche jaune tardive de conserve (Mallemort)	Témoin.		19 sept.-11 oct.	30	
	Gesarol 50 à 0,5 %.	5 septembre.			
	Gesarol émul. 0,5 %.	19 septembre.	19 sept.-11 oct.	3,2	89

(*) Voir figure 5.

Remarques. — Ces produits furent aimablement mis à notre disposition par les Sociétés Geigy à Bâle et Le Fly-Tox à Paris.

Composition des produits utilisés :

Gésarol 50 : poudre mouillable à 50 % de D.D.T.; Gésarol Emulsion : Emulsion à 20 % de D.D.T.; Pyrolan : 1-phényl-3-méthylpyrazolyl-(5)-diméthylcarbamate; G. 24.459 : Emulsion à 20 % de D.D.T. + 5 % de Pyrolan; G. 24.368 : Emulsion à 20 % de D.D.T. + 4 % de Parathion; G. 24.298 : Emulsion à 20 % de l'isomère gamma de l'H.C.H.; G. 24.323 : Emulsion à 20 % de D.D.T.; G. 23.218 : Emulsion à 25 % de D.D.T. + 10 % de Pyrolan.

Ceratitis, à l'état de pupes, sera donc pendant l'hiver 1951-1952, extrêmement faible, voire pratiquement nulle.

Tous les essais de traitements effectués sur diverses variétés et dans de nombreux vergers démontrèrent la bonne efficacité des produits D.D.T. Le premier traitement doit être appliqué lorsque les fruits commencent à se colorer; suivant la date et la durée de la récolte, un second traitement sera effectué 15 jours après le premier. Dans nos essais l'efficacité des traitements varia de 80 à 97 %.

ASPIDIOTIPHAGUS LOUNSBURYI Berl. et Paoli (*CHALCIDOIDEA, APHELINIDAE*) PARASITE DE CERTAINES ESPÈCES DE *DIASPIDOIDAE* (*HOMOPT.*) AU MAROC

par

W. Smirnoff

Aspidiotiphagus lounsburyi Berl. et Paoli (= *Prospaltella lounsburyi* B. et P.) a d'abord été décrit par A. Berlese et G. Paoli (2) en 1916. Cette espèce, l'un des plus minuscules Chalcidoïdes (0,4-0,5 mm) fut trouvée vivant en parasite de *Chrysomphalus dictyospermi* Morg. par L. P. Lounsbury (2) en 1915 à Madère. Une description détaillée en a été donnée par M. E. Malinotti (7) et G. Paoli (11).

Aspidiotiphagus lounsburyi a été signalé en de nombreux pays, tels que : Afrique du Sud (14), Algérie (1) (introduit en 1924), Argentine (16), Australie (6), Brésil, Chine (17), Congo belge (6), République dominicaine (6), Egypte (13), Espagne (9) (introduit), Floride (Etats-Unis) (10, 8), France méridionale (12) (introduit), Haïti (6), Inde (18), Italie (2, 7), Palestine (3), Porto-Rico (4) et (6), Sénégal (14).

Suivant les données de la littérature, le parasitisme d'*Aspidiotiphagus lounsburyi* a été constaté sur les Cochenilles suivantes : *Aspidiotus hederae* Vall. (18), *Aspidiotus destructor* Sign (4), *Aonidiella aurantii* Mask. (16, 3), *Chrysomphalus dictyospermi* Morg. (2, 9, 4), *Chrysomphalus ficus* Ashm. (15, 21, 10, 8), *Fioriniafioriniae* Targ. (2, 1), *Lepidosaphes beckii* Newm. (22), *Parlatoria ziziphus* Lucas (17, 14), *Parlatoria pergandei* Comstock (4), *Pseudaulacaspis pentagona* Targ. (4, 20), *Unaspis citri* Comst. (5), *Dentaspis substriata* Newst (Ghesquière, *in litt.*) (6).

Au Maroc, *Aspidiotiphagus lounsburyi* constitue une espèce nouvelle pour la faune de ce pays. Les larves et les nymphes ont d'abord été trouvées par nous le 8 juillet 1948 comme parasites de *Chrysomphalus dictyospermi* sur les agrumes des environs de Rabat. Au début de 1949, nous trouvions déjà d'importantes colo-

nies de ce parasite sur de nombreuses espèces de *Diaspidoidae* en diverses régions du Maroc. Le matériel recueilli fut aimablement déterminé par le docteur Ghesquière (Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique), ce dont nous le remercions vivement.

Ci-dessous, nous donnons sur la propagation et l'activité d'*Aspidiotiphagus lounsburyi* au Maroc, les renseignements recueillis en étudiant l'écologie des espèces de *Diaspidoidae* nuisibles aux agrumes du Maroc (19).

Aspidiotiphagus lounsburyi se rencontre au Maroc surtout dans les régions côtières (Océan et Méditerranée), à savoir: la région de Rabat (dans un rayon de 15 à 25 km) et celle de Casablanca où il attaque *Chrysomphalus dictyospermi* Morg., *Lepidosaphes beckii* Newm. et *Lepidosaphes gloverii* Pack. ainsi que *Parlatoria ziziphus* Lucas; dans la région de Mazagan : *Lepidosaphes beckii* et de façon peu importante *Parlatoria ziziphus*; dans la région d'Oudja-Berkane (Méditerranée), à la fin de 1949 et en 1950, son parasitisme s'est manifesté exclusivement sur *Parlatoria ziziphus*.

En même temps, nous avons noté les espèces suivantes de *Diaspidoidae* qu'attaque, au Maroc, *Aspidiotiphagus lounsburyi* :

Aspidiotus hederae Vall. (Rabat, 1949; Mogador, 1951) de préférence les jeunes.

Hemiberlesia rapax Comst. (Rabat, Casablanca 1949-1950) de préférence les femelles.

Parlatoria oleae Colvée (Mazagan, 1949) (nymphes de mâles et les femelles).

Aonidia lauri Bouché (Rabat, 1949) (nymphes de mâles et les femelles).

Lepidosaphes ulmi L. (Rabat, 1950) (nymphes de femelles).

Les observations ont montré qu'au Maroc l'activité parasitaire d'*Aspidiotiphagus lounsburyi* n'est pas uniforme, non seulement en ce qui concerne les différentes espèces de *Diaspidoidae* mais même dans les limites d'une espèce déterminée, où elle varie au cours de l'année, suivant les régions.

Aussi donnons-nous une brève description de l'activité de ce Chalcidien parasite pour chaque espèce de Cochenille observé.

1° Parasitisme de *Lepidosaphes beckii* Newm. (région de Rabat, Casablanca, Mazagan).

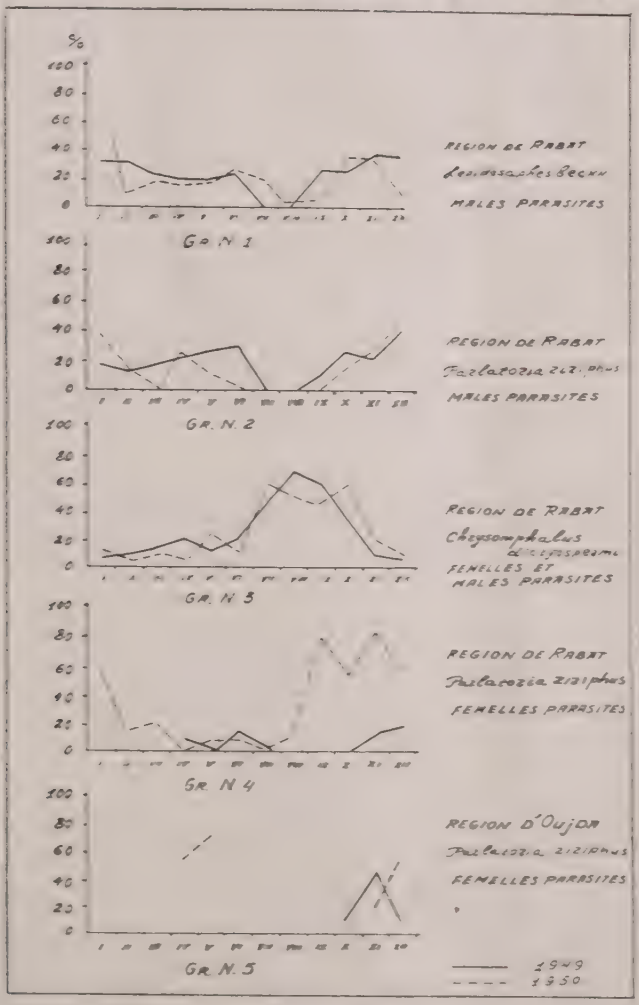
Le parasitisme a été observé exclusivement sur les pro-nymphes et nymphes mâles.

Du mois de janvier jusqu'à la mi-juillet, son activité parasitaire porte sur environ le 1/5 de la population des mâles. En juillet et août, le parasitisme cesse complètement. Depuis la mi-

septembre jusqu'en décembre elle reprend et atteint environ 30 % de la population des mâles (voir graphique n° 1).

2° Parasitisme de *Parlatoria ziziphus* LUCAS (région de Rabat, Casablanca, Mazagan).

Jusqu'en avril 1949, le parasitisme n'a été observé que sur les pronymphes et nymphes mâles; mais, plus tard, nous l'avons rencontré sur les jeunes femelles. De même que pour *Lepidosaphes*



Légende de la planche

Pourcentage des diverses Cochenilles parasitées au Maroc en 1949-1950 par *Aspidiotiphagus lounsburyi* BERL. et PAOLI.

beckii, le parasitisme des nymphes de *Parlatoria ziziphus* cesse en juillet et en août.

Le pourcentage moyen d'infestation (sauf pour les mois d'été) se maintient à 20 % (voir le graphique n° 2). A partir d'avril, le parasitisme sur les femelles augmente quelque peu jusqu'en juin, puis cesse jusqu'en octobre. En novembre et décembre, il est de 10 à 15 %. En 1950, en hiver, le parasitisme maximum a atteint 50 % et au début du printemps 20 %. En été, au contraire, il tombe à 5 % et monte brusquement jusqu'à 70 % en automne.

3° Parasitisme de *Parlatoria ziziphus* (région d'Oudjda, Berkane, Méditerranée). (Voir graphique n° 4.)

Aspidiotiphagus lounsburyi n'attaque, dans cette région, que les jeunes femelles. Il ne s'observe pas sur les autres espèces de Cochenilles qui voisinent avec *Parlatoria ziziphus* (*C. dictyospermi, L. beckii, L. gloverii*).

C'est seulement à l'automne 1949 que nous avons pu observer le parasitisme des femelles de *Parlatoria ziziphus*. En 1950, nous ne l'avons découvert que d'avril à mai. A partir de juin et jusqu'en novembre, *Aspidiotiphagus lounsburyi* disparaît pour réapparaître en novembre et décembre.

1° Parasitisme de *Chrysomphalus dictyospermi*. (Voir graphique n° 5, page précédente.)

Durant les mois de printemps et d'automne, on observe ce parasitisme surtout chez les prénymphes et les nymphes mâles. Ce n'est qu'en certaines localités que les femelles sont attaquées avec la même intensité que les mâles et cette attaque ne s'observe que pendant les mois d'été.

A la différence des autres espèces de Cochenilles parasitées par le Chalcidien, *Chrysomphalus dictyospermi* est attaqué pendant toute l'année et le maximum de parasitisme se remarque pendant les mois d'été (juillet, août, septembre en partie) et atteint 70 %. C'est justement l'époque pendant laquelle cesse le parasitisme sur *Parlatoria ziziphus* et *Lepidosaphes beckii*.

En conséquence, on peut supposer que le développement du parasitisme par *Aspidiotiphagus lounsburyi* est étroitement lié au processus de la succession des générations de telle ou telle espèce de Cochenille, laquelle à son tour dépend de toute une série de conditions du milieu, dont le climat local est un facteur essentiel.

Il est possible que les dates de prédominance de tel ou tel stade aux diverses périodes de l'année jouent un grand rôle. Ainsi, par exemple, la plus grande quantité de mâles (dans les espèces de Cochenilles mentionnées) se rencontre au printemps et en automne (19) tandis que, pendant la période des chaleurs, chez *Lepi-*

dosaphes beckii et *Parlatoria ziziphus* on observe une diapause des femelles au moment de la ponte des œufs. Ces stades ne sont normalement pas parasités. Chez *Chrysomphalus dictyospermi*, la diapause se produit au contraire aux stades de larves et de jeunes femelles; or ces stades sont attaqués par le parasite.

Peut-être est-il possible d'expliquer par là la migration d'*Aspidiotiphagus lounsburyi* d'une espèce de Cochenille à une autre.

De toute manière, il est tout à fait évident que quoique polyphage, *Aspidiotiphagus lounsburyi*, pour des raisons encore inconnues de nous, se manifeste parfois comme un monophage très spécialisé, non seulement vis à vis des espèces de Cochenilles, mais encore, dans les limites d'une même espèce, choisit-il parfois un sexe et un stade déterminé de ce sexe.

Dans la littérature, nous ne trouvons pas de renseignements suffisants concernant la biologie d'*Aspidiotiphagus lounsburyi* et F. S. BODENHEIMER (3), souligne combien cette question a été peu étudiée.

Nous donnons ici quelques remarques préliminaires concernant nos observations, qui sont encore loin d'être complètes, mais peuvent présenter un certain intérêt.

La femelle d'*Aspidiotiphagus lounsburyi* pond un œuf par Cochenille à travers le follicule. La ponte d'un œuf dure de 15 à 20 minutes.

La période d'incubation a duré de 3 à 4 jours et la larve s'est développée en 5 à 7 jours dans les conditions du laboratoire (température moyenne 22° C., hygrométrie 70 % moy.). Les stades prénymphe et nymphe durent de 8 à 10 jours dans les mêmes conditions.

Le follicule de la Cochenille est percé par le jeune imago quelques heures avant que ne se produise l'envol du parasite, parfois 1 ou 2 jours avant. La durée du stade imago varie, en laboratoire, entre 3 et 6 jours. Une génération dure en moyenne de 15 à 21 jours à la température de 20° à 25° C. et à 70 % d'humidité relative moyenne.

Nous avons observé de 10 à 12 générations par an suivant les cas, mais cette observation demande encore à être vérifiée.

Aspidiotiphagus lounsburyi vole mal. Il procède par sauts et plane ensuite dans l'air, soutenu par ses petites ailes. Par suite de ses dimensions exiguës, il est facilement transporté par le vent à de grandes distances.

On n'a jusqu'à présent trouvé qu'un seul individu par Cochenille parasitée, et il n'a jamais été constaté de cohabitation avec une autre espèce de parasite Chalcidien (comme nous l'avons souvent observé chez *Metaphycus ibericus* MERC. dans son parasitisme sur *Chrysomphalus dictyospermi*).

En général, la mortalité naturelle d'*Aspidiotiphagus lounsburyi* au Maroc (1949-1950) a été peu importante et nous ne l'avons observée que durant la période des fortes chaleurs. Des *Aspidiotiphagus lounsburyi* ont été trouvés morts sous des follicules femelles de *Parlatoria ziziphus* sans qu'il nous ait été permis d'en déterminer la cause. La plus grande partie des morts ont été dénombrés sur des exemplaires d'*Aspidiotiphagus lounsburyi* qui avaient déjà préparé l'ouverture pour s'échapper de la Cochenille parasitée, mais n'avaient pas pu s'en dégager.

Visiblement, les conditions climatiques des régions marocaines où *Aspidiotiphagus lounsburyi* a été trouvé ne s'opposent pas à sa multiplication en nombre. Mais il faut tenir compte des indications de A. S. Balachowsky (1) et de F. S. Bodenheimer (3) qui signalent qu'*Aspidiotiphagus lounsburyi* préfère les climats humides aux climats secs.

Cependant pour *Lepidosaphes beckii, Lepidosaphes gloverii* et *Parlatoria ziziphus,* nous n'avons pas enregistré, au Maroc, de parasite plus actif qu'*Aspidiotiphagus lounsburyi* parmi les Chalcidiens observés; toutes les autres espèces sont en effet peu répandues et manifestent beaucoup moins d'activité.

Celà ne peut toutefois pas s'appliquer à *Chrysomphalus dictyospermi.* En effet, le nombre de *Chalcididae* découverts par nous sur cette Diaspine est très important et comprend les espèces suivantes qui sont très actives et répandues partout : *Coccophagus lycimnius* Walk., *Metaphycus ibericus* Mercet; *Aphytis chrysomphali* Mercet, etc. L'activité de ces divers parasites est, par endroits, si grande que le rôle d'*Aspidiotiphagus lounsburyi* devient secondaire.

Néanmoins, dans l'ensemble, *Aspidiotiphagus lounsburyi* s'est révélé être, dans certaines localités marocaines, un parasite très actif des espèces nuisibles de *Diaspididae,* ce qui lui confère un intérêt tout particulier.

(*Défense des Végétaux, Rabat.*)

BIBLIOGRAPHIE

(1) Balachowsky (A.). — Observations biologiques sur les parasites des Coccides du Nord Africain (*Ann. Epiphyties,* XIV, 1928, Paris).

(2) Berlèse (A.) et Paoli (G.). — Un endofago esotico efficace contro il *Chrysomphalus dictyospermi* Morg. (*Redia-Giornale de Entomologia,* vol. XI, 1916, Florence).

(3) Bodenheimer (F. S.). — Citrus Entomology (Jérusalem, 1951).

(4) Dozier (H. L.). — Notes on Porto Rican scales parasites (*J. Dept. Agric.,* 1927, Porto-Rico).

(5) HAYWARD (K. J.). — La cochenilla blanca de los citricos (*Unaspis citri* COMSTOCK) en Tucuman (*Circ. estac. Agric.*, Tucuman n° 124, 1944).

(6) LEPESME (P.). — Les insectes des palmiers (Paris, 1947).

(7) MALENOTTI (E.). — I nemici naturali della « Bianca rossa » (*Chrysomphalus dictyospermi* MORG.) (*Redia*, vol. XIII, 1918, Florence).

(8) MATHIS (W.). — Biology of the Florida red scale in Florida (*The Florida Entomologist*, 1947).

(9) MERCET (R. G.). — Los parasitos del « Poll roig » (*Rev. Entomologia*, II-III, 1924-25, Madrid, 1926).

(10) OSBURN (M. R.) et MATHIS (W.). — Effect of cultivation on Florida red scale populations (*J. Econ. Ent. Wis.*, 1946).

(11) PAOLI (G.). — Revisione del genere *Aspidiotiphagus* Hov. (*Boll. Soc. Ent. Ital.*, 1926, Genova).

(12) POUTIERS (R.). — Utilisation et élevage des insectes auxiliaires (*Rev. Zool. Agric.*, XXIII, 1924, Bordeaux).

(13) PRIESNER (H.). — On the biology of *Chrysomphalus ficus* RIL. (*Hem. Cocc.*) with suggestions on the control of this species in Egypt (*Technical and Scientific Service. Plant Protection Section Bulletin*, n° 117, 1931, Cairo Egypt).

(14) RISBEC (J.). — La faune entomologique des cultures au Sénégal et au Soudan Français (Dakar, 1950).

(15) RUSSO (G.). — Dominican Republic. Chief insects harmful to crops (*Int. Bull. pl. Prot.*, 1927, Rome).

(16) DE SANTIS (L.). — Lista de himenopteros parasitos y predatores de los insectos de la Republica Argentina (*Bol. Soc. Brasil Agron.*, Rio de Janeiro, 1941).

(17) SILVESTRI (F.). — Preliminary report on the *Citrus* scale insects of China (*Cong. Ent. Ithaca*, N. Y., 1928, England, 1929).

(18) SMEE (C.). — Report of the Entomologist (*Rep. Dep. Agric. Nyasaland*, Zomba, 1937).

(19) SMIRNOFF (W. A.). — Aperçu sur le développement de quelques cochenilles parasites des agrumes au Maroc (*Travaux originaux*, n° I, *Service de la Défense des Végétaux*, Rabat, Maroc. sept. 1951).

(20) THOMPSON (W. R.). — A catalogue of the parasites and predators of insect pests (Canada, 1944).

(21) DE TOLEDO (A. A.). — Notas sobre a biologica do *Chrysomphalus aonidum* L. 1758 (*Homoptera*) (*N° estado de S. Paulo, Brasil. Arq. Inst. Biol.*, 1940, S. Paulo).

(22) WATERSTON (J. M.). — Report of the plant pathologist (Bermuda) for the year, 1946, Hamilton (Dept. Agric., 1947).

BIBLIOGRAPHIE

BONNEMAISON (L.). — Contribution à l'étude des facteurs provoquant l'apparition des formes ailées et sexuées chez les *Aphidinae*. (*Ann. Epiph.*, Paris, 1951 ; *Dunod*, édit., 1 vol., 380 pp.)

Dans une première partie, l'auteur rappelle sommairement la morphologie et la biologie des trois espèces sur lesquelles porta son expérimentation : *Brevicoryne brassicae* L., *Myzodes persicae* Sulz. et le Puceron mauve des Pomacées (*Sappaphis mali* Ferr.).

La seconde partie est consacrée à l'étude des facteurs d'apparition des ailés. L'auteur envisage successivement l'influence des températures, de l'âge des générateurs, de la lumière, de l'humidité, de l'alimentation, de l'effet de groupe, de la forme aptère ou ailée des parents et enfin du facteur fondatrice. Les résultats de cette étude très minutieuse poursuivie pendant plus de quatre ans permettent à l'auteur de conclure que les seuls facteurs susceptibles de déclancher la production des ailés sont l'alimentation (maturité des tissus, dessication) et l'effet de groupe.

Dans le chapitre suivant, l'auteur passe en revue l'influence des mêmes facteurs sur l'apparition des sexués. L'existence d'un facteur interne, probablement d'origine hormonale, a été mis en évidence, ainsi que le rôle important de la durée d'éclairage, de l'effet de groupe, et l'action, moins nette, de la maturité de la plante hôte.

Le quatrième chapitre donne un aperçu sur les migrations des Aphides et le déterminisme de celles-ci (facteurs d'apparition des *fundatrigeniae alatae* et des sexupares ailés).

Nous ne pouvons entrer dans le détail des très nombreuses expériences relatées par l'auteur et qui portent généralement sur un grand nombre de générations. Les résultats sont consignés avec une grande précision dans des tableaux et des graphiques très soigneusement présentés.

Dans ce brillant travail, M. Bonnemaison nous révèle toute la complexité de la biologie des *Aphidinae*. Il détruit un certain nombre de croyances erronées qui encombraient encore la littérature même récente.

En raison des dégâts commis directement par les Aphides, et de ceux qu'ils provoquent en tant que transmetteurs de maladies à virus, cet ouvrage présente le plus grand intérêt aussi bien du point de vue de la biologie que du point de vue économique. G. R.

CHOPARD (L.). — Faune de France, vol. 56 : Orthopteroïdes. (1 vol. in-8°, 359 pp., 531 fig. ; *P. Lechevalier*, édit., Paris, 1952.) Prix : 3.800 francs.

Les Orthoptéroïdes, groupe dont il est inutile de rappeler l'importance économique considérable (Acridiens, Tettigoniides, Termites...), avaient déjà été traités par l'auteur il y a trente ans dans la même collection. L'ouvrage que M. Chopard, professeur au Museum National d'Histoire Naturelle, nous offre aujourd'hui est un livre entièrement nouveau. L'esprit dans lequel sont rédigés les volumes récents de la Faune de France diffère sensiblement de la conception originelle des fondateurs de cette magnifique collection. Ceux-ci espéraient condenser la Faune de France en une série de travaux aussi courts que possible et limités essentiellement à des tableaux de détermination.

Actuellement la Systématique a largement évolué : elle ne s'appuie plus seulement sur la morphologie mais englobe aussi diverses parties de la biologie, de la physiologie et de l'écologie. C'est ainsi que le chant de telle Sauterelle ou de tel Grillon renseigne l'observateur sur l'identité de l'espèce avant même qu'il ne l'aperçoive ; de même la connaissanc des divers types d'habitat d'une espèce permet au chasseur d'orienter ses recherches. L'auteur a su étoffer son livre de précieux documents souvent inédits concernant la biologie des espèces qu'il cite.

Aux Dictyoptères (Blattes et Mantes), Cheleutoptères (Phasmes), Orthoptères et Dermaptères déjà traités dans l'ancienne édition, l'auteur a ajouté les Isoptères (Termites) et les Embioptères. Des généralités concernant les particularités mor-

phologiques, anatomiques et biologiques communes aux représentants de chaque ordre précèdent l'exposé systématique de ceux-ci. La comparaison des deux éditions met en relief les progrès réalisés au cours de ces dernières années dans la connaissance de la répartition géographique des différentes espèces : il est curieux de noter que malgré la taille relativement grande des Orthoptères, on trouve en France, de nos jours, des espèces qui n'y ont pas encore été signalées et même des espèces ou sous-espèces nouvelles pour la science (*Parnassiana vicheti* DEL. et RAMB. par exemple).

Grâce aux tableaux de détermination clairs et précis, accompagnés de très nombreux dessins de détail, la détermination spécifique des Orthoptéroïdes de France est grandement facilitée; d'autre part des figures d'ensemble ont été données pour un grand nombre d'espèces. Cette excellente illustration due en grande partie à Mlle G. BOCA contribue à donner au livre un caractère particulièrement attrayant. Ceci nous permet de souligner la belle réussite de M. CHOPARD qui sut à la fois rester fidèle aux « traditions » de la Faune de France et éviter le caractère rébarbatif des ouvrages de Systématique pure. G. R.

BÖRNER C. — Europae centralis Aphides, Die Blattläuse Mitteleuropas : Namen, Synonyme, Wirtspflanzen, Generationzyklen.

(*Schr. der Thüringischen Landesarbeitsgemeinschaft für Heilpflanzenkunde und Heilpflanzenbeschaffung in Weimar Heft 4, und Mitteilungen der Thüringis. Bot. Ges.*; Beiheft 3; Weimar, 1952. Lieferung 1 :, 1 vol., 259 pp.)

C'est le fruit de près d'un demi-siècle de recherches sur les Pucerons que le Dr. Carl BÖRNER nous présente aujourd'hui sous la forme d'un catalogue des Aphides d'Europe centrale. Dans l'introduction, l'auteur retrace succinctement l'histoire de l'Aphidologie et montre combien la notion d'espèce est liée à la biologie et à la connaissance des cycles; par quelques exemples il met en évidence les difficultés de la nomenclature. Les méthodes de recherche, de récolte et de préparation des Pucerons sont ensuite exposées en détail.

Le catalogue proprement dit occupe à lui seul près de 200 pages au cours desquelles l'auteur cite plus de 800 espèces réparties dans plus de 200 genres. Ceux-ci sont classés dans l'ordre systématique; des diagnoses courtes et précises des familles, sous-familles, tribus et sous-tribus donnent au lecteur les points de repère indispensables. Les génotypes sont précisés.

Pour chaque espèce l'auteur cite les synonymes et les références concernant la biologie. Il donne en quelques lignes un aperçu du mode de vie, la liste des plantes hôtes primaires et secondaires, ainsi que la répartition géographique. Les espèces nuisibles sont l'objet de remarques intéressantes et souvent inédites; la question de la transmission des maladies à virus y est abordée. Le catalogue ne se limite pas strictement aux Pucerons rencontrés en Europe centrale : de nombreuses espèces connues des contrées voisines sont mentionnées. Une liste des espèces et des genres douteux complète cet exposé.

L'ouvrage s'achève par un certain nombre de remarques consacrées surtout à des questions de morphologie ou de taxonomie : 25 espèces ou genres nouveaux y sont décrits tandis que sont données les clefs des genres européens des tribus et sous-tribus suivantes : *Periphyllini, Rhopalosiphonini, Aphidini, Anuraphidina, Brachycolini, Coloradoina, Phorodontina, Myzina, Nasonoviini* et *Aulacorthini*. ..

Cet ensemble sera complété par la parution prochaine de la seconde livraison. Le lecteur y trouvera les index des genres et espèces, la liste des plantes hôtes, ainsi qu'un bibliographie complète comprenant quelque 1.200 références. Signalons tous les soins apportés par l'auteur à la réalisation des index en particulier, pour chaque espèce (y compris celles qui sont tombées en synonymie) ; on trouve immédiatement la citation de la description originale et la plante hôte mentionnée dans celle-ci.

Cette œuvre constitue une admirable mise au point sur les Pucerons d'Europe. Elle sera le livre de base pour plusieurs générations d'Aphidologues. Elle est à la fois une illustration et une éclatante justification du système moderne de classification des Pucerons, élaboré par l'auteur depuis 1930. Souhaitons que ce système soit bientôt adopté par tous les spécialistes du monde qui s'intéressent aux Aphides. G. R.

ELLIOTT (C.). — Manual of Bacterial Plant Pathogens, 2e édition. (*The Chronica Botanica Co.*, édit.; Waltham., Mass., 1951. Prix : 6 $, Librairie *P. Raymann*, rue de Tournon, Paris.)

Cette seconde édition du *Manuel des Bactéries pathogènes pour les plantes* (qui constitue le volume X des *Annales cryptogamici et Phytopathologici*) est une révision et une mise à jour très complète de la première édition, bien connue de tous les phytopathologistes. Elle apporte un aperçu de toutes les nouveautés de la bactériologie des maladies végétales. Elle suit la nomenclature de la 6e édition du Bergey's Manual, mais donne les synonymes des noms adoptés. Les descriptions complètes de toutes les bactérie pathogènes pour les plantes y figurent groupées en deux parties :

I. — Bactéries pathogènes pour les plantes :

Genres *Agrobacterium*, *Bacterium*, *Corynebacterium*, *Erwinia*, *Pseudomonas* et *Xanthomonas*.

II. — Espèces bactériennes venant des plantes mais non reconnues comme pathogènes authentiques pour les plantes :

Bacillus, *Bacterium*, *Micrococcus*, *Proteus*, *Pseudomonas*.

Ce livre, indispensable pour tous les phytopathologistes, rendra aussi de grands services aux bactériologistes en général, car il apporte des notions capitales sur ces groupes de bactéries importantes et peu connues d'eux.

AR. P.

STEVENS (N. E. et R. B.). — Disease in plants. An introduction to Agricultural Phytopathology (*The Chronica Botanica Co.*, édit.; Waltham Mass, 1952; 1 vol., 220 pp., 61 fig. Prix : $ 4,75. Librairie *P. Raymann*, rue de Tournon, Paris).

Cet ouvrage est le premier volume paru de la nouvelle série « Manual of the Plant Sciences » éditée par *the Chronica Botanica Co.*, et consacrés les uns à l'Anatomie, Morphologie, Physiologie, Microbiologie, Cytologie, les autres à la Taxonomie, Cryptogamie, Paléobotanique, Ecologie...

Disease in plants est un livre entièrement original traitant des questions fondamentales qui sont posées par le phénomène très général de la maladie chez les plantes.

Les agents déterminant un état pathologique sont étudiés succinctement dans l'ordre suivant : virus, bactéries, champignons, plantes parasites, nématodes, insectes, facteurs climatiques et chimiques.

Les auteurs exposent ensuite les différents facteurs influençant le développement des maladies : état de l'hôte, possibilités de reproduction, d'expansion et de pénétration du parasite, facteurs climatiques et édaphiques, influence d'agents transmetteurs...

Les chapitres suivants sont consacrés à l'examen des méthodes de traitement et de prévention des maladies des plantes.

Ce livre est remarquable à la fois par sa belle présentation, sa concision, l'étendue des questions exposées et l'intérêt économique de celles-ci.

G. R.

Ets Busson, impr., Paris (N° 38 P) *Le Gérant :* Le François
Le François, Paris (c.o.l. 15-0217). — Dépôt légal : 1952/2e; N° 105